الخضر الثانوية

سلسلة

العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية

الخضر الثانوية

تأليف

الدكتور : أحمد عبد المنعم حسن

الأستاذ بكلية الزراعة

جامعة القاهرة

والحائز على

جائزة الدولة التشجيعية فى العلوم الزراعية

ووسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى عام ١٩٨٤



الدار العربية للنشر والتوزيع

• حقوق النشر

سلسلة
العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية
الخضر الثانوية

الطبعة الأولى ١٩٨٩م

ISBN : 997 - 1475 - 41 - x

١٧ ش نادى الصيد بالدقى ــ القاهرة
ت : ٧١٨٠٠٦ ــ ٨٣٧١٩٦

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية فى بلادنا يومًا بعد يوم ، ولاشك أنه فى الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التى طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها ، ولا ريب فى أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافى وفكرى للأمة نفسها ، الأمر الذى يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالًا ونساءً ، طلابًا وطالبات ، علماء ومثقفين ، مفكرين وسياسيين فى سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التى اعترف المجتمع الدولى بها لغه عمل فى منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها فى أنحاء العالم ؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت — فيما مضى — علوم الأمم الأخرى ، وصهرتها فى بوتقتها اللغوية والفكرية ؛ فكانت لغة العلوم والآداب ، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة .

إن الفضل فى التقدم العلمى الذى تنعم به دول أوروبا اليوم يرجع فى واقعه إلى الصحوة العلمية فى الترجمة التى عاشتها فى القرون الوسطى . فقد كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب . ولم ينكر الأوروبيون ذلك ، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة والعرب والإغريق ، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطواعة للعلم والتدريس والتأليف ، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم ، وأن غيرها ليس بأدق منها ، ولا أقدر على التعبير . ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى ، ثم البريطانى والفرنسى ، عاق اللغة من النمو والتطور ، وأبعدها عن العلم والحضارة ، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لابد من أن تتغير ، وأن جمودهم لابد أن تدب فيه الحياة ، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء فى إنماء اللغة وتطويرها ، حتى أن مدرسة قصر العينى فى القاهرة ، والجامعة الأمريكية فى بيروت درّستا الطب بالعربية أول إنشائهما . ولو تصفحنا الكتب التي ألفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتبًا ممتازة لا تقل جودة عن أمثالها من كتب الغرب فى ذلك الحين ، سواء فى الطبع ، أو حسن التعبير ، أو براعة الإيضاح ، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد ، وسادت لغة المستعمر ، وفرضت على أبناء الأمة فرضًا ، إذ رأى الأجنبى أن فى خنق اللغة مجالًا لعرقلة تقدم الأمة العربية . وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها ، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه ، فتفننوا فى أساليب التملق له اكتسابًا لمرضاته ، ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة ، يشككون فى قدرة اللغة العربية على استيعاب الحضارة الجديدة ، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر : « علموا لغتنا وانشروها حتى نحكم الجزائر ، فإذا حكمت لغتنا الجزائر ، فقد حكمناها حقيقة . »

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر — فى أسرع وقت ممكن — إلى اتخاذ التدابير ، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس فى جميع مراحل التعليم العام ، والمهنى ، والجامعى ، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية فى مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الاطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم . وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب ، نظراً لأن استعمال اللغة القومية فى التدريس ييسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى ، وبذلك تزداد حصيلته الدراسية ، ويُرتفع بمستواه العلمى ، وذلك يعتبر تأصيلًا للفكر العلمى فى البلاد ، وتمكيناً للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها فى التعبير عن حاجات المجتمع ، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم .

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة ، أو تكاد تتوقف ، بل تُحارب أحيانًا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية فى سلك التعليم والجامعات ، ممن ترك الاستعمار فى نفوسهم عُقدًا وأمراضًا ، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العبرية ، وعدد من يتخاطب بها فى العالم لا يزيد على خمسة عشر مليون يهوديًا ، كما أنه من خلال زياراتى لبعض الدول ، واطلاعى وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والتقنية ، كاليابان ، وإسبانيا ، ودول أمريكا اللاتينية ، ولم تشكك أمة من هذه الأمم فى قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة ، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها ؟!

وأخيرًا .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع ، وتحقيقًا لأغراضها فى تدعيم الإنتاج العلمى ، وتشجيع العلماء والباحثين فى إعادة مناهج التفكير العلمى وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشريفة ، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذى يعتبر واحدًا من ضمن ما نشرته – وستقوم بنشره – الدار من الكتب العربية التى قام بتأليفها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة .

وبهذا ... ننفذ عهدًا قطعناه على المُضىّ قُدُمًا فيما أردناه من خدمة لغة الوحى ، وفيما أراده الله تعالى لنا من جهاد فيها .

وقد صدق الله العظيم حينما قال فى كتابه الكريم ﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُه والمؤمنون ، وستُردّون إلى عالِمِ الغيب والشَّهادة فيُنبئكم بما كُنتُم تعملون ﴾ .

محمد دربالة

الدار العربية للنشر والتوزيع

المقدمـــة

هذا هو الكتاب السابع للمؤلف من مجموعة كتب الخضر ضمن سلسلة العلم والممارسة في المحاصيل الزراعية التى تصدرها الدار العربية للنشر والتوزيع ، وقد سبقته ــ إلى الظهور ــ ستة كتب ، تناولت ثمانية وعشرين محصولاً رئيسياً من الخضر ، وهى : الطماطم ، والبطاطس ، والبصل والثوم ، والقرعيات (البطيخ ، والشمام ، والخيار ، والكوسة) والخضر الثمرية (الفلفل ، والباذنجان ، والبسلة ، والفاصوليا ، واللوبيا ، والفول الرومى ، والبامية ، والشليك) ، والخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية (الكرنب ، والقنبيط ، واللفت ، والفجل ، والبنجر ، والسبانخ ، والخس ، والخرشوف ، والجزر ، والكرفس ، والبطاطا ، والقلقاس) . أما هذا الكتاب فيتناول ثمانية وثمانين محصولاً من الخضر الثانوية .. وهى الخضر الأقل أهمية من الوجهة الأقتصادية ــ وإن كان بعضها من الخضر الواسعة الانتشار والمحببة فى جزء كبير من العالم العربى ــ مثل : الملوخية ، والبعض الآخر يزرع على نطاق ضيق نسبيًّا ، مثل : القرع العسلى ، كما أن كثيراً منها يمكن أن يزرع للتصدير ، أو للاستهلاك في الفنادق الكبيرة ، مثل : عيش الغراب (المشروم) ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، والهندباء ، والفنيوكيا ، والهليون ، والكرات أبو شوشة . يتناول الكتاب كل محصول من حيث التعريف به وأهميته ، والوصف النباتي ، والأصناف ، والاحتياجات البيئية ، وطرق التكاثر والإنتاج ، وعمليات الخدمة الزراعية ، والفسيولوجي ، والحصاد والتداول والتخزين ، وإنتاج البذور ، والآفات ومكافحتها .

ولقد سبق هذه السلسلة ــ إلى الظهور ــ كتاب أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) للمؤلف ، والذى صدر عن الدار العربية للنشر والتوزيع أيضاً .. ويتناول كتاب الأساسيات مع كتب السلسلة السبعة موضوع إنتاج محاصيل الخضر بشمولية ، وبأسلوب مبسط يلبى احتياجات كل من الطالب الجامعى ، وطالب الدراسات العليا ، والباحث ، ومنتج الخضر .

ولا يسعنى فى هذا المقام إلا أن اتقدم بالشكر والتقدير إلى رئيس مجلس إدارة الدار العربية للنشر والتوزيع ، وجميع العاملين بها على جهودهم المخلصة لإصدار هذا الكتاب ، وكتب الخضر الأخرى على أكمل وجه ممكن .

محتويات الكتاب

القسم الأول : ذوات الفلقتين

الفصل الأول : العائلة القرعية

رقم الصفحة

الفصل الثانى : العائلة البقولية

الفصل الثالث : العائلة الصليبية

الفصل الرابع : العائلة المركبة

الفصل الخامس : العائلة الخيمية

الفصل السادس : العائلة السوسبية

الفصل السابع : العائلة الزيزفونية

الفصل الثامن : العائلة الرمرامية

الفصل التاسع : العائلة الخبازية

الفصل العاشر : العائلة الرجلية

الفصل الحادى عشر : العائلة الباذنجانية

الفصل الثانى عشر : عائلة الحىّ علم

الفصل الثالث عشر : عائلة المارتينيا

الفصل الرابع عشر : العائلة الحماضية

الفصل الخامس عشر : عائلة (فاليريانيسي)

القسم الثاني : ذوات الفلقة الواحدة

الفصل السادس عشر : العائلة الزنبقية

الفصل السابع عشر : العائلة النجيلية

الفصل الثامن عشر : العائلة النرجسية

الفصل التاسع عشر : عائلة اليام

القسم الثالث : الفطريات

الفصل العشرون : الفطريات الزراعية

القسم الرابع : الملاحق والمصادر

القســـم الأول
ذوات الفلقتيـن



الفصـــل الأول

العائلة القرعية

١ ـــ ١ : تعريف بالعائلة القرعية

تعرف العائلة القرعية علميًّا باسم **Cucurbitaceae** ، وتسمى فى اللغة الإنجليزية باسم **Gourd Family** ، ويطلق على محاصيل الخضر التابعة لها اسم القرعيات **Cucurbits** وأغلبها من المحاصيل الحولية التى تزرع لأجل ثمارها ، وتتشابه كلها تقريباً فى احتياجاتها الزراعية ، وتصاب غالباً بنفس الآفات .

الوضع التقسيمى لمحاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية

تحتوى العائلة القرعية على نحو ٩٦ جنساً ، وحوالى ٧٥٠ نوعاً تنتشر زراعتها فى المناطق الدافئة من العالم ، ومن أجناس هذه العائلة مايلى :

١ ـــ الجنس *Citrullus* يتبعه البطيخ *C. lanatus* ، والبطيخ النوبي أو السوداني (جورمة) *C. lanaus* **var** *colocynthoides (C.colocyntheis)* والسترون *C. lanatus* **var** *citroide* *C. vulgaris* **var.)** *C. citroide* .

٢ ـــ الجنس *Cucumis* : يتبعه الشمام والقاوون ، والقثاء *C. melo* ، والخيار *C. sativus* ، والجركن *C. anguria* .

٣ ـــ الجنس *Cucurbita* : يتبعه أربعة أنواع هامة ، هى : *C. pepo* ، و *C. maxima* ، *C. moschata* ، و *C. mixta* . وبينما ينتمى قرع الكوسة **Summer squash** إلى النوع *C. pepo* فقط ، فإن أصناف القرع العسلى ، وقرع الشتاء **Winter squash** تنتمى إلى الأنواع الأربعة السابقة الذكر .

٤ ـــ الجنس *Sechiun* : يتبعه الشايوت *S. edule* .

٥ ـــ الجنس *Luffa* : يتبعه اللوف *L. cylindrica* .

٦ ـــ الجنس *Lagenaria* : يتبعه اليقطين *L. siceraria* الذى يعرف فى الإنجليزية باسم **bottle gourd** .

٧ ـــ الجنس *Momordica* : يتبعه الشمام المُر *M. charantia* الذى يعرف فى الإنجليزية باسم **bitter melon** .

هذا ويتبع العائلة القرعية العديد من محاصيل الخضر الأخرى التى تعد ثانوية الأهمية فى الدول العربية بوجه عام ، وإن كانت لها أهمية كبيرة فى المناطق الاستوائية من العالم خاصة فى الهند . ويعتبر البطيخ ، والشمام ، والقاوون ، والخيار ، وقرع الكوسة من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية ، وهى ماسبق تناولها بالدراسة فى كتاب القرعيات من هذه السلسلة (حسن ١٩٨٨ هـ) .

الوصف النباتى العام للعائلة القرعية

معظم نباتات العائلة القرعية حولية ، والقليل منها معمر ، وجميعها حساسة للصقيع . وتزرع القرعيات غالباً لأجل ثمارها ، إلا أن بعض القرعيات الثانوية تزرع لأجل سيقانها الغضة ، وأزهارها .

المجموع الجذرى كثير الانتشار ، ويتعمق فى التربة بدرجة تتوقف على النوع النباتى .

معظم النباتات زاحفة (مدادة) ، أو متسلقة . والسيقان متفرعة عند العقد ، ويصل طول النمو الخضرى فى بعض أنواع الجنس *Cucurbita* إلى ١٢ — ١٥ متراً . وتحتوى سيقان معظم الأنواع على محاليق ، وتكون مجوفة أو مصمتة ، ومغطاة بشعيرات غالباً . وتحمل المحاليق فى آباط الأوراق .

الأزهار مميزة لونها أصفر ، أو أبيض ، يتكون الكأس من خمس سبلات ملتحمة عادة ، ويتكون التويج من خمس بتلات ملتحمة بشكل ناقوسى ، ويتكون الطلع من ثلاث أسدية ، والمتاع من مبيض واحد ويحتوى على ثلاثة مساكن . ويحمل المبيض أسفل مستوى التويج . وقد تكون الأزهار مذكرة **staminate** ، أو مؤنثة **pisillate** ، أو خنثى **hermaphrodite** ، ويختلف نوع الأزهار التى قد توجد على النبات الواحد حسب النوع النباتى والصنف البستانى .

التلقيح دائماً خلطى بالحشرات ، والثمار عنبة (لبيّة) *berry* أو *pepo* ، وتعد من أكبر الثمار فى المملكة النباتية .

الاحتياجات البيئية

تحتاج القرعيات إلى جو دافىء لنموها ، ويتراوح المدى الحرارى الملائم لها من ١٨ — ٣٠°م ، ولا يمكنها تحمل درجة حرارة تقل عند ١٠°م لفترة طويلة ، ولكنها تختلف فى طول موسم النمو ، فقد يكون قصيراً كما فى القثاء ، أو طويلاً كما فى القرع العسلى . ومعظم القرعيات محايدة بالنسبة للفترة الضوئية **(day neutral)** ، إلّا أن بعضها يجود فى فترة ضوئية طولها ١٢ ساعة ، كما فى المناطق الاستوائية . ويشذ الشايوت عن هذه القاعدة ، حيث يعتبر من نباتات النهار القصير ، ويزهر عندما تكون الفترة الضوئية أقل قليلا من $\frac{1}{2}$ ١٢ساعة .

تتكاثر القرعيات بالبذور التى تزرع غالباً فى الحقل الدائم مباشرة ، ويجب ألّا تقل درجة حرارة

التربة عند الزراعة عن ١٦°م ، وأنسب مجال حرارى لإنبات البذور يتراوح من ٢٤ — ٣٥°م . وتكون البادرات حساسة للإصابات المرضية فى الجو البارد ، بينما تنمو بسرعة وتصبح أكثر مقاومة للأمراض فى الجو البارد ، هذا .. ويمكن زراعة البذور فى أصص البيت **peat pots** ، أو غيرها من أوعية نمو النباتات التى تملأ بمخلوط زراعة يكون أساسة البيت موس ، ثم تشتل البادرات بعد ذلك بجذورها كاملة . ويُتّبع هذا النظام فى الجو البارد عندما تكون الزراعات المبكرة مربحة ، حيث تزرع البذور فى مكان مُدفأ .

تتوقف مسافة الزراعة على النوع ، والصنف . وتزرع القرعيات على مصاطب يتراوح عرضها من متر إلى مترين ونصف ، وتتراوح المسافة بين النباتات فى المصطبة الواحدة من ٣٠ — ١٢٠ سم . وتحتاج النباتات إلى الرى والتسميد الجيدين لتعطى محصولاً وفيراً .

توفير خلايا النحل لتحسين عقد الثمار

يعتمد عقد الثمار الجيدة التكوين على انتقال نحو ٥٠٠ — ١٠٠٠ حبة لقاح كبيرة لزجة من المتوك إلى ميسم كل زهرة ، ولا يتم ذلك إلا بالحشرات ، وذلك حتى إذا كانت الزهرة خنثى . وأفضل الحشرات الملقحة هى النحل الذى يزور أزهار القرعيات لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح . وينتهى النحل من جمع حبوب اللقاح قبل منتصف النهار عادة ، إلا أنه يستمر فى جمع الرحيق حتى وقت متأخر بعد الظهر . ويبلغ نشاط النحل ذروته فى نفس الوقت الذى تكون فيه الأزهار فى أوج استعدادها للتقليح والإخصاب . ويزور النحل الأزهار الكاملة والأزهار المؤنثة أكثر ، ولفترات أطول من زيارته للأزهار المذكرة .

ولتجنب أضرار المبيدات على النحل .. فإنه يجب ألّا تبقى الخلايا بالحقل لأكثر من المدة التى تلزم للعقد الجيد ، والتى تتراوح عادة من ٣ — ٤ أسابيع ، كما يجب عدم استعمال المبيدات السامة للنحل خلال تلك الفترة إلا متأخرا فى المساء ، أو اثناء الليل حينما يكون النحل داخل خلاياه .

ويمكن رش المبيدات غير السامة للنحل أثناء النهار ، لكن يجب عدم رش المبيدات على خلايا النحل ذاتها ، كما يجب كذلك عدم استعمال مساحيق التعفير فى المكافحة (**Atkins** وآخرون ١٩٧٩) .

١ — ٢ : القرع العسلى وقرع الشتاء

الوضع التقسيمى والتمييز بين الأنواع المحصولية والنباتية

ينتمى محصولا القرع العسلى ، وقرع الشتاء إلى الجنس *Cucurbita* الذى يتبعه ٢٧ نوعاً ، أهمها *C.*

pepo ، و C. maxima ، و C. moschata ، و C. mixta . ويتوزع عدد من القرعيات الرئيسية ، والثانوية على هذه الأنواع الأربعة على النحو التالى :

١ ــ جميع أصناف الكوسة Squash والجورد gourd ذات الأزهار الصفراء تتبع النوع *C. pepo* .

٢ ــ جميع أصناف الـ Cushaws تتبع النوع *C. mixta* .

٣ ــ تتوزع أصناف الـ marrow على النوعين *C. pepo* ، و *C. maxima* .

٤ ــ تتوزع أصناف قرع الشتاء Winter squash ، والقرع العسلى Pumpkin على الأنواع الأربعة الرئيسية للجنس .

ويوجد نوع خامس منزرع هو *C. ficifolia* ، يتبعه محصول الجورد ذو الأوراق الشبيهة بأوراق التين Fig- leaf gourd ، ويزرع فى هضاب المكسيك ، وفى أمريكا الوسطى ، وشمال أمريكا الجنوبية ، وهو معمر . أما بقية أنواع الجنس *Cucurbita* فجميعها برية ، وثمارها ذات لُب صلب قوى شديد المرارة .

تستعمل ثمار قرع الكوسة قبل أن يكتمل نموها النباتى ، وتطهى كخضروات ، أما ثمار قرع الشتاء والقرع العسلى فتقطف بعد اكتمال نموها النباتى ، وتطهى كخضروات ، أو تستعمل فى عمل الفطائر . والفرق بينهما أن لب الثمرة يكون ناعم القوام فى قرع الشتاء ، وخشن القوام فى القرع العسلى .

تمييز الأنواع النباتية للجنس *Cucurbita*

تميز الأنواع الرئيسية التابعة للجنس *Cucurbita* على الأسس التالية :

١ ــ التمييز على أساس صفات الورقة والساق :

أ ــ الأوراق خشنة الملمس ، وتوجد تجاويف عميقة بين فصوصها ، والساق صلبة ومضلعة *C. pepo* .

ب ــ الأوراق غير خشنة الملمس ، ولا توجد تجاويف بين فصوصها :

(١) الأوراق ناعمة ، وفصوصها مدببة :

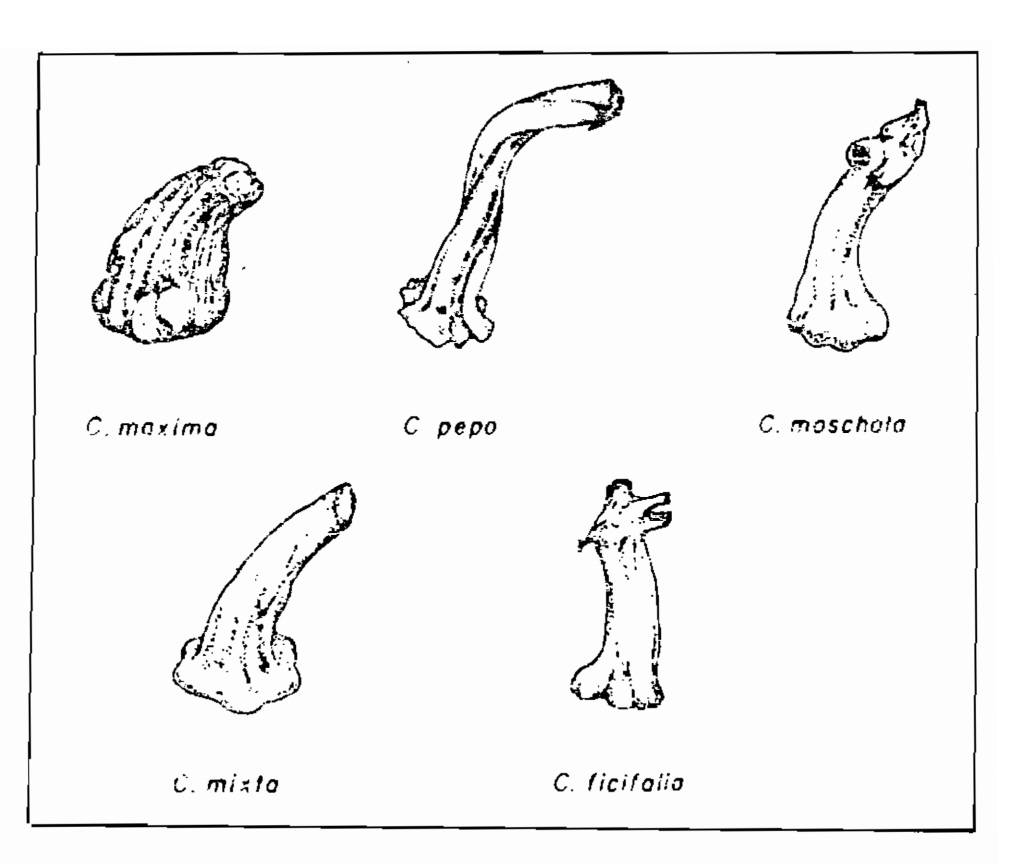
(أ) الساق متوسطة الصلابة ، ومتوسطة التضليع : *C. moschata* .

(ب) الساق صلبة ، ومضلعة : *C. mixta* .

(٢) الأوراق زغبية الملمس ، وكلوية الشكل ، والساق غير صلبة ، وغير مضلعة : *C. maxima* .

٢ ــ التمييز على أساس صفات عنق الثمرة (شكل (١ ــ ١) :

أ ــ العنق ناعم الملمس ، إسفنجى القوام ، متضخم اسطوانى الشكل ، ولا ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة *C. maxima* .



شكل (١ ـــ ١) : شكل عنق الثمرة فى الأنواع المزروعة من الجنس *Cucurbita* (**عن Yamaguchi** ١٩٨٣) .

ب ـــ العنق متخشب ، وله ٥ ـــ ٨ أضلاع مقعرة ذات حواف حادة ، وقد يحتوى على أشواك : *C. pepo* .

جـ ـــ العنق متخشب ، وله ٥ ـــ ٨ أضلاع مقعرة واضحة الحافة ، وقد ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة فى بعض الأصناف : *C. moschata* .

د ـــ العنق صلب ، وله ٥ أضلاع مستديرة الحافة ، وقد ينبعج قليلاً أو كثيراً عند اتصاله بالثمرة *C. mixta* .

هـ ـــ أما *C. ficifolia* فعنق الثمرة فيه صغير ، وصلب ، وحواف أضلاعه ناعمة ومستديرة ، وينبعج قليلاً عند اتصاله بالثمرة .

٣ ـــ التمييز على أساس صفات البذرة :

أ ـــ البذرة متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى ، وتماثل الحافة فى اللون مع بقية البذرة : *C. pepo* .

ب ــ البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها سميكة ، ولونها أشد قتامة من لون بقية البذرة وليست ناعمة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى : *C. moschata* .

جـ ــ البذرة ليست كاملة التناظر ، وحافتها حادة ، ولونها أبيض ، أو أصفر برتقالى ، أو بنى : *C. mixta* .

د ــ البذرة غير متناظرة الجوانب ، وحافتها ناعمة ، ولونها أبيض أو أصفر برتقالى ، أو بنى ، وتتماثل مع لون بقية البذرة ، وسرة البذرة مائلة *C. maxima* .

هـ ــ أما *C. ficifolia* فبذوره ليست كاملة التناظر ، وحافتها ناعمة ، ولونها أسود ، أو أسود ضارب إلى الصفرة **Purseglove** ١٩٧٤ ، **Yamaguchi** ١٩٨٣) .

الأصناف النباتية

توجد خمسة أصناف نباتية **Botonical Varieties** ، تنتمى إليها الأصناف البستانية **Horticultural Varieties** المختلفة من القرع (الكوسة ، والقرع العسلى ، وقرع الشتاء) ، وهى كمايلى :

١ ــ الصنف النباتى *C. pepo* **var** *pepo* : ويتبعه القرع العسلى .

٢ ــ الصنف النباتى *C. pepo* **var** *medullosa* : ويتبعه مايسمى بالـ **Vegetable Marrow**، وهى أصناف خاصة من الكوسة الإنجليزية تؤكل ثمارها غير الناضجة مطبوخة ، وتستعمل ثمارها الناضجة فى عمل المربات ، كما تخزن لتؤكل شتاءً .. وتعد فى الحالة الأخيرة من قرع الشتاء .

٣ ــ الصنف النباتى *C. pepo* **var** *melopepo* : وتتبعه أصناف الكوسة ، وأصناف القرع العسلى القائمة النمو .

٤ ــ الصنف النباتى *C. maxima* **var** *maxima* : ويتبعه بعض أصناف قرع الشتاء ، مثل : ماموث **Mammoth** ، وهبارد **Hubbard** ، وديلشص **Delicious** ، وبتركب **Buttercnp** .

٥ ــ الصنف النباتى *C. maxima* **var.** *turbaniformis* : وتتبعه أصناف قرع الشتاء ذوات الثمار المعممة **turban squashes** (**Purseglove** ١٩٧٤) .

وتوجد ــ بالإضافة إلى ماتقدم ــ أصناف كثيرة من القرع العسلى ، وقرع الشتاء تتبع النوع *C. moschata* ، وأصناف من الجورد (ضرب من القرع أو اليقطين) ذى الأزهار الصفراء ، تتبع النوع *C. pepo* ، وهو ــ أى الجورد ذو الأزهار الصفراء ــ يختلف عن الجورد ذى الأزهار البيضاء الذى يعرف فى بعض الدول العربية باسم يقطين (أو شجر) ، ويعرف فى الإنجليزية باسم **bottle gourd** ، ويسمى ــ علميًا ــ *Lagenaria siceraria* ، وتطبخ ثماره غير الناضجة مثل الكوسة .

الموطن وتاريخ الزراعة

يتوفر عديد من الأدلة على أن أمريكا هى موطن الأنواع الخمسة المنزرعة من الجنس *Cucurbita* ، وإن تفاوتت المناطق التى يعتقد بأنها موطن كل نوع منها كالى :

١ ـــ النوع *C. pepo* : أمريكا الشمالية شمال ميكسيكو سيتى .

٢ ـــ النوع *C. moschata* : المكسيك ، وأمريكا الوسطى .

٣ ـــ النوع *C. mixta* : المكسيك ، وأمريكا الوسطى .

٤ ـــ النوع *C. maxima* : شمال أمريكا الجنوبية ، وأمريكا الوسطى .

٥ ـــ النوع *C. ficifolia* : المكسيك ، وأمريكا الوسطى ، وشمال أمريكا الجنوبية (whitaker & Bemis ١٩٧٦) . وللمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) ، و Whitaker (١٩٧٤) .

الاستعمالات والقيمة الغذائية

بينما تطهى ثمار الكوسة غير الناضجة ـــ نباتيًّا ـــ كخضار .. فإن ثمار القرع العسلى تستعمل بعد اكتمال نضجها فى عمل الفطائر ، وهى ذات لب خشن القوام Coarse- grained ، بينما تستعمل ثمار قرع الشتاء ـــ بعد اكتمال نضجها النباتى أيضاً ـــ إما كخضار يطهى ، أو فى عمل الفطائر ، وهى ذات لب ناعم القوام fine- grained (Whitaker & Davis ١٩٦٢) .

ويحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء الصالح للاستعمال من القرع العسلى على المكونات الغذائية التالية : ٩٤ جم رطوبة ، و ١٩ سعراً حراريًّا ، و ١ر١ جم بروتيناً ، و ١ر٠ جم دهوناً ، و ٤ر٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و٦ر٠ جم رماداً ، و٢٨ مجم كالسيوم ، و٢٩ مجم فوسفور ، و٤ر٠ مجم حديد ، و ١ مجم صوديوم ، و٢٠٢ مجم بوتاسيوم ، و١٦ مجم مغنيسيوم ، و ٤١٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠٥ر٠ مجم ثيامين ، و ٠٩ر٠ مجم ريبوفلافين ، و١ مجم نياسين ، و ٢٢مجم حامض الأسكوربك (Watt & Merrill ١٩٦٣) . يتضح مما تقدم .. أن القرع العسلى يعد من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، ويعتبر وسطاً فى محتواه من فيتامين أ .

الوصف النباتى

يعتبر القرع العسلى ، وقرع الشتاء من النباتات العشبية الحولية . يصل تعمق الجذور فى التربة إلى نحو ١٨٠ سم ، ولكن معظم الجذور تكون سطحية ، حيث ينتشر معظمها فى الستين سنتيمتراً العلوية من التربة . وتنتشر جذور النبات فى الثلاثين سنتيمترا السطحية من التربة بدرجة تعادل انتشار نموه الخضرى ، وقد تنمو جذور عرضية من السيقان عند العقد .

تكون سيقان النوع *C. pepo* إما قائمة ، أو مدادة . ويصل نمو الأصناف القائمة إلى نحو ٩٠ — ١٢٠ سم ، أما الأصناف المفترشة .. فإنها قد تمتد لمسافة ٦ — ٩ أمتار . والساق لها خمسة أضلاع ، ومغطاة بشعيرات خشنة . وبالمقارنة .. فإن ساق النوع *C. moshata* مدادة ، وغالباً مايصل نموها لمسافة ٤٫٥ — ٦ أمتار ، وتكون مستديرة المقطع ، أو ذات خمس زوايا غير حادة ، ومغطاة بشعيرات ناعمة . ويكون النمو الخضرى فى النوع *C. maxima* مدّاداً بدرجة أكبر من بقية الأنواع ، حيث يصل انتشاره لمسافة ٩ — ١٢ متراً ، وساقه مستديرة المقطع غير صلبة ، ومغطاة بشعيرات خشنة . ولا يختلف نمو الساق فى النوع *C. mixta* عما فى النوع *C. moschata* ..

الأوراق كبيرة وبسيطة . ويتكون النصل من ٣ — ٧ فصوص ، وقد توجد بقع بيضاء فى أماكن تفرع العروق فى النصل . يتميز النوع *C. pepo* بأن فصوص الورقة غائرة كما يكون نصل ، وعنق الورقة فيهمامغطى بشعيرات خشنة . ويتشابه النوعان *C. moschata* ، و *C. mixta* فى أن نصل ، الورقة وعنقها ـُ فيهما — يكون مغطى بشعيرات ناعمة . أما النوع *C. maxima* .. فيتميز بأن نصل الورقة كلوى الشكل ، ذا فصوص مستديرة ، ويغطى نصل الورقة وعنقها فيه بشعيرات خشنة (**Hawthorn & Pollard** ١٩٥٤) .

تكون النباتات — غالبا — وحيدة الجنس وحيدة المسكن **monoecious** ، أى يحمل كل نبات أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة . وتكون أعناق الأزهار المذكرة طويلة ورفيعة ، بعكس أعناق الأزهار المؤنثة التى تكون قصيرة وسميكة ، وتصبح بمثابة ساق الثمرة **fruit stalk** بعد العقد . وتوضح أشكال (١ — ٢) ، و (١ — ٣) ، و (١ — ٤) الأجزاء النباتية المختلفة لكل من الأنواع *C. pepo* ، و *C. maxima* ، و *C. moschata,* على التوالى .

تتفتح الأزهار ابتداء من شروق الشمس حتى منتصف النهار.. التلقيح خلطى بدرجة عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل الذى يزور الحقل خلال معظم فترة تفتح الأزهار ، ولكنه ينشط خاصة فيما بين الساعة الثامنة ، والتاسعة صباحاً . ويلزم توفير النحل بمعدل خلية واحدة على الأقل لكل فدان .

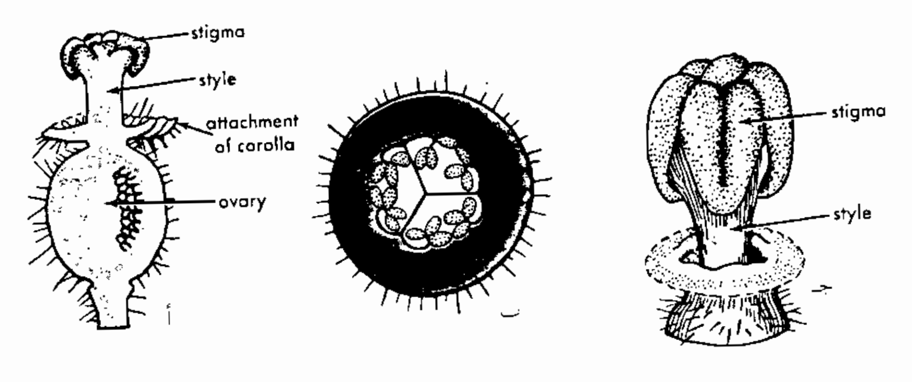
تختلف ثمار الجنس *Cucrbita* — وهى فى طور النضج المناسب للاستهلاك — كمايلى :

١ — يتراوح وزن الثمرة من ٥٠ ، أو ١٠٠ جم إلى أكثر من ٤٥ كجم . وتصل ثمار بعض أصناف القرع العسلى وقرع الشتاء إلى أحجام قياسية ، وتجرى مسابقات دولية لإنتاج أكبر الثمار حجماً ، ومما يذكر أن أثقل ثمرة قرع بلغ وزنها ٣٠٤ كجم (شكل ١ — ٥) ، وكان قد أنتجها مزارع من ولاية نيوجيرسى الأمريكية عام ١٩٨٦ (الصحف اليومية فى ١٥ أكتوبر ١٩٨٦) .

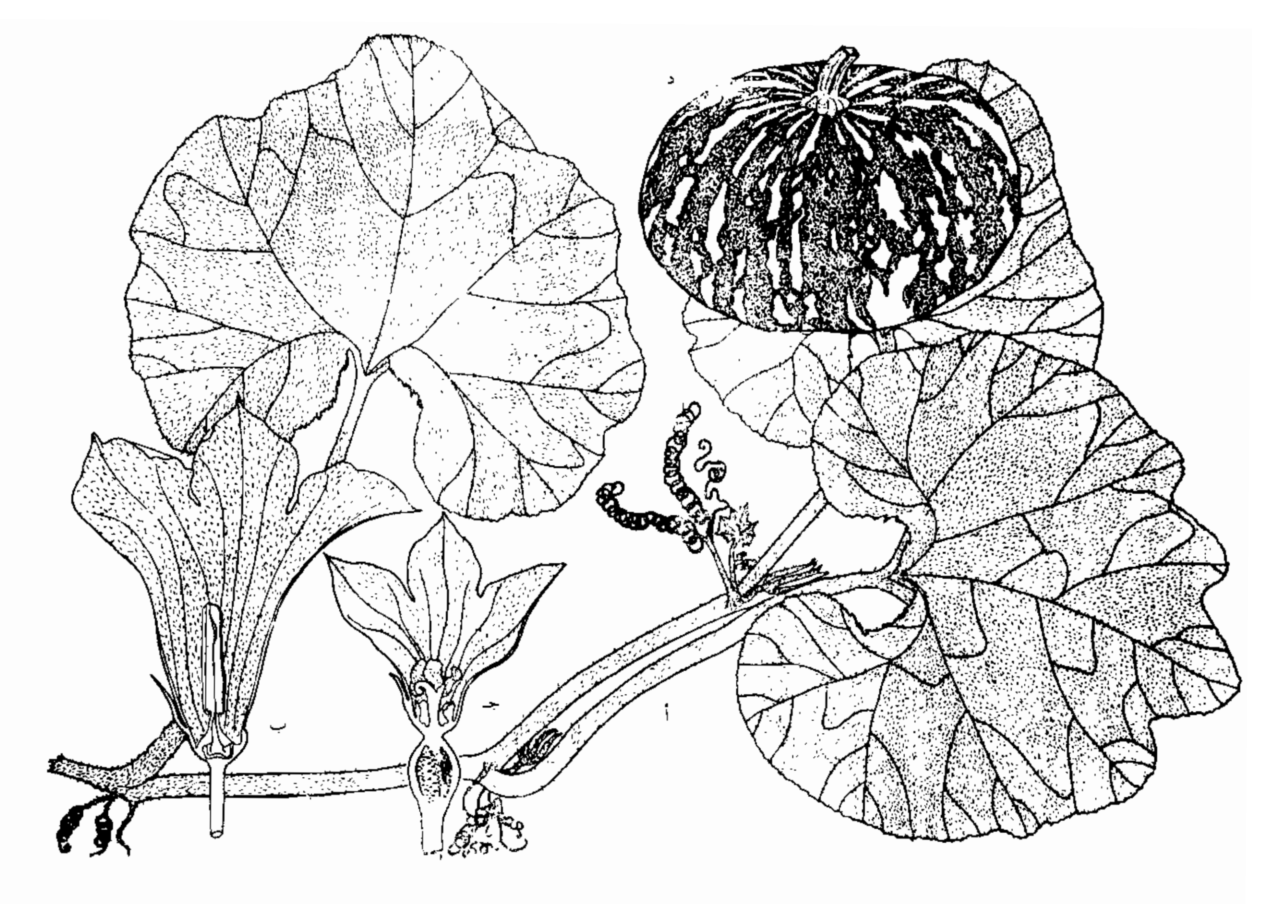
٢ — تختلف الثمار فى الشكل .. فمنها الكروى ، والبيضاوى ، والمستطيل ، والأسطوانى .

٣ — يختلف ملمس الثمار مابين الناعم ، والمضلع ، والخشن الذى تكثر به النتوءات *Warty* .

شكل (١ — ٢) : الأجزاء النباتية المختلفة للنوع *C. pepo* : (أ) جزء من الساق تظهر به ورقة ، وزهرة مذكرة ، وثمرة ، (ب) الثمرة ، (جـ) الأجزاء الأساسية فى الزهرة المذكرة (عن Weier وآخرين ١٩٧٤) .



شكل (١ — ٣) : بعض الأجزاء النباتية للنوع *C. maxima* : (أ) قطاع طولى فى الأجزاء الأساسية لزهرة مذكرة ، (ب) قطاع عرضى فى المبيض — (جـ) قلم وميسم الزهرة المؤنثة .



شكل (١ ــ ٤) : الأجزاء النباتية المختلفة للنوع *C. maschata* : (أ) جزء من الساق تظهر به الأوراق ، (ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (جـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة (Purseglove ١٩٧٤) .



شكل (١ ــ ٥) : ثمرة قرع تزن ٣٠٤ كجم حققت رقماً جديداً لأثقل ثمرة قرع فى مسابقة دولية أجريت عام ١٩٨٦ ، وكان الرقم السابق لثمرة قرع عسلى ٢٧٧ كجم .

٤ ــ تختلف الثمار فى اللون الخارجى فيما بين الأبيض ، والأصفر ، والذهبى ، والأخضر الفاتح ، والأخضر القاتم ، والرمادى ، والمخطط ، والمتعدد الألوان .

٥ ــ ويختلف لون الثمار الداخلى كذلك فقد يكون أبيض ، أو أبيض مخضراً ، أو أصفر ، أو برتقاليًا .

وتوجد البذور فى تجويف ، يظهر فى مركز الثمرة عند النضج ، وهى ذات سطح خشن قليلاً ، وتختلف فى الحجم من ٦ر٠ × ٢ر١ سم إلى ٩ر٠ × ٨ر١ سم ، وفى اللون من البنى الفاتح إلى الرمادى الفاتح .

الأصنــاف

توزيع الأصناف على الأنواع التابعة للجنس *Cucurbita* :

تتوزع أصناف القرع العسلى ، وقرع الشتاء (والجورد) على الأنواع المختلفة للجنس *Cucurbita* كمايلى :

١ ــ الأصناف التجارية التابعة للنوع *C. pepo* :

أ ــ القرع العسلى .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

كونيكتكت فيلد **connecticut Field** ، وهالوين **Halloween** ، وسمول شوجر **Small Sugar** .

ب ــ قرع الشتاء .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

تيبل كوين **Table Queen** ، وتيبل كوين أكورن **Table Queen Acorn** ، ورويال أكورن **Royal**

Acorn ، وتيبل كوين إبونى Table Queen Ebony ، وجيرسى جولدن أكورن Jersey Golden Acorn (شكل ١ ــ ٦) .



شكل (١ ــ ٦) : صنف قرع الشتاء جيرسى جولدن أكورن Jersey Golden Acorn (يتبع النوع C. pepo .

جـ ــ الجورد .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

أبل Apple ، ونست إج Nest Egg ، وكرون أوف ثورنز Crown of Thorns ، ويلووارتد Yellow Warted ، وهوايت بير White pear ، وفلات استرايبد Flat Striped ، وبيراسترايبد Pear Striped .

٢ ــ الأصناف التجارية التابعة للنوع *C. moschata* :

أ ــ القرع العسلى .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

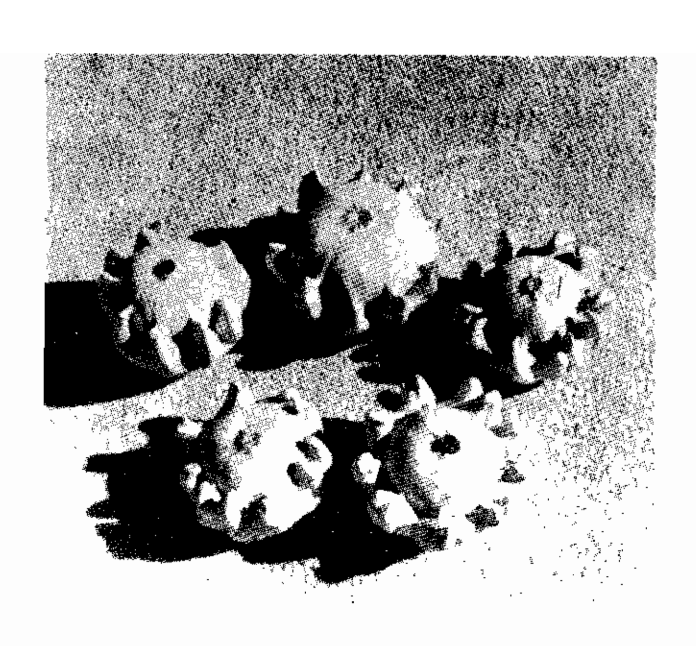
كوشو جولدن Cushaw Golden ، وديكنسن Dickinson ، جابانيزباى Japanese pie ، وهوايت كوشو White cushaw ، وجرين استرايبد كوشو Green Striped Cushaw .

ب ــ قرع الشتاء ، مثل الصنف بترنط Butternut .

٣ ــ الأصناف التجارية التابعة للنوع *C. maxima* :

أ ــ قرع الشتاء .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

بانانا بلو Banana Blue ، وبانانا بنك Banana Pink ، وبتركب Buttercup ، ديلشص جولدن



شكل (١ ــ ٧) : صنف الجورد كرون أوف ثورنز Crown of Thorns (يتبع النوع *C. pepo*) .

Delicious Golden ، و ديلشص جرين Delicious Green ، وهبارد بلو Hubbard Blue (شكل ١ ــ ٨) ، وهبارد شيكاجو Hubbard Chicago ، وهبارد جولدن Hubbard Golden ، وهبارد امبروفدجرين Hubbard Improved Green ، وتوركس توربان (عمامة التركى) Turk's Turban ، وبوسطن مارو Baston Marrow ، ماربل هد Marble Head ، وماموث شيلى Mammoth chili ، وماموث جولد Mammoth Gold .

٤ ــ الأصناف التجارية التابعة للنوع *C. mixta* :

أ ــ القرع العسلى .. ومن أمثلة أصنافه مايلى :

كوشو جرين استريد Cushaw Green Striped ، وكوشو هوايت Cushaw White .

مواصفات الأصناف الهامة

١ ــ أصناف القرع العسلى :

أ ــ كونيكتكت فيلد Connecticut Field (يتبع النوع *C. pepo*) :

تبلغ أبعاد الثمرة حوالى ٣٠ × ٣٦ سم ، ويتراوح وزنها من ٧ ــ ١٠ كجم . ينضج فى خلال ١٠ يوم . الثمرة كروية الشكل ذات سطح ناعم مضلع برتقالى اللون . اللب سميك ذو لون برتقالى فاتح ، وقوام خشن . (شكل ١ ــ ٩)



شكل (١ ــ ٨) : صنف قرع الشتاء هبارد بلو **Hubbard Blue** (يتبع النوع *C. maxima*) .

شكل (١ ــ ٩) : صنف القرع العسلي كونيكتكت فيلد **Connecticut Field** (تتبع النوع *C. pepo*) .

ب ــ دكنسن **Dickinson** (يتبع النوع *C. moschata*) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ٣٠ ــ ٣٥ سم × ٣٥ ــ ٤٥ سم ، ووزنها من ٦ ــ ٨ كج . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً ؛ ثماره مستطيلة ذات لون خارجى برتقالى فاتح ، وقشرتها مضلعة لكنها ناعمة . اللب برتقالى اللون حلو ذو نوعية جيدة ، يستعمل فى عمل الفطائر . وقد حل محل الصنف كونيكتكت فيلد بدرجة كبيرة .

جـ ــ سمول شوجر **Small Sugar** (يتبع النوع *C.pepo*) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٥ ــ ٢٠ سم × ٢٠ ــ ٢٢,٥ سم ، ويبلغ وزنها ٣ كج . ينضج فى خلال ١١٥ يوماً . الثمرة كروية ولكنها مسطحة فى طرفيها ، ومضلعة . القشرة صلبة للغاية ، ذات لون برتقالى قاتم . اللب برتقالى اللون حلو المذاق . يصلح للتخزين ، وعمل الفطائر .

د ــ سباجيتى الخضر **Vegetable Spaghetti** (يتبع النوع *C. pepo*) :

يتكون لب الثمرة من نسيج ملتف يشبه المكرونة الإسباجيتى ــ تماماً ــ فى شكله ومظهره العام ، ولكن بطعم القرع (شكل ١ ــ ٩ أ) .



شكل (١ ــ ٩ أ) : صنف القرع العسلى فجيتبل سباجيتى (سباجيتى الخضر) vegetable spaghetti (يتبع *C. pepo*) .

٢ ــ أصناف قرع الشتاء :

أ ــ باناناپنك **Banana Pink** (يتبع النوع *C. maxima*) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ٤٥ ــ ٥٠ سم × ١٥ سم ، ويبلغ وزنها نحو ٥ كجم أو أكثر ــ تنضج فى ١٠٥ أيام ــ أسطوانية أو على شكل إصبع الموز . القشرة ذات لون أخضر مائل إلى الرمادى ، يتحول إلى وردى عند النضج ، رقيقة وسهلة الكسر ، جيدة الطعم .

ب ــ بتركب Buttercup (يتبع النوع *C. maxina* .

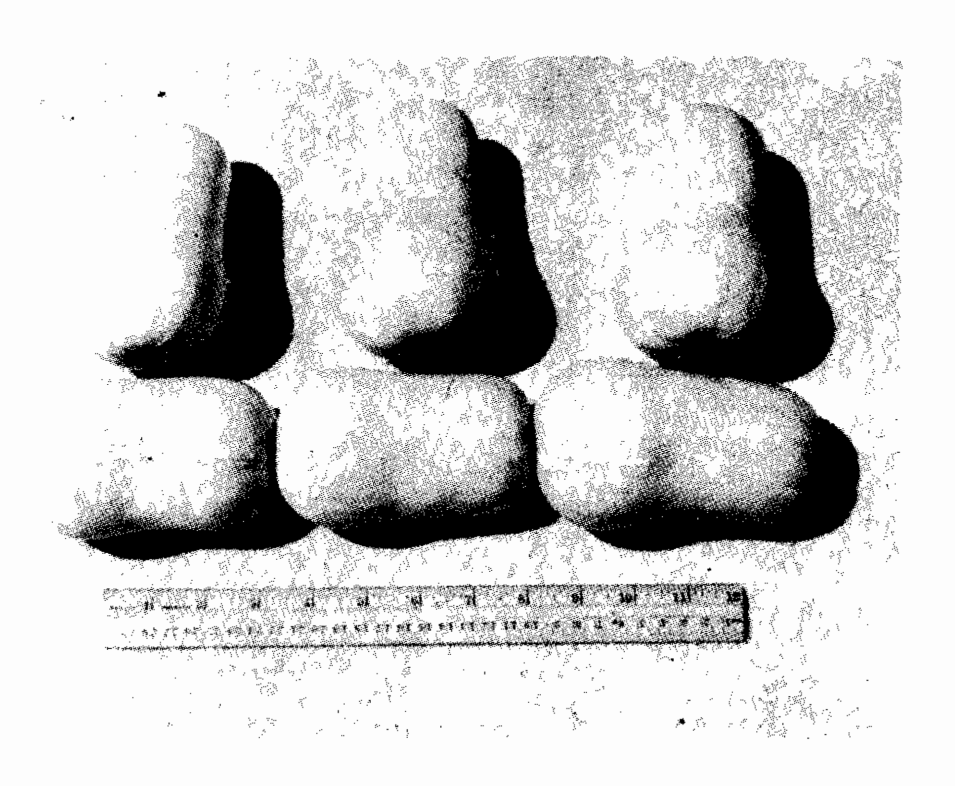
تبلغ أبعاد الثمرة ١١×١٦ سم ، ويتراوح وزنها من ١٫٥ ــ ٢ كجم . تنضج فى خلال ١٠٠ يوم . تبرز قشرة الثمرة على شكل عمامة مميزة عند الطرف الزهرى ، وهى ذات لون أخضر قاتم مخطط بالرمادى . اللب ذو لون برتقالى قاتم قليل الألياف نسبيًّا .

جـ ــ بترنط Butternut (يتبع النوع *C. moschata*) :

تتراوح أبعاد الثمرة من ١٧٫٥ ــ ٢٢٫٥ سم× ٨٫٥ سم ، وتنضج فى خلال ٩٦ يوماً . القشرة رقيقة وصلبة ناعمة ذات لون رمادى فاتح ، والثمرة أسطوانية الشكل . اللب ناعم القوام ذو نوعية جيدة . يصلح للتخزين (شكل ١ ــ ١٠) .

د ــ ديلشص جولدن Delicions Golden (يتبع النوع *C. maxima*) :

تبلغ أبعاد الثمرة ٢٠×٢٥ سم ، ويتراوح وزنها من ٤٫٥ ــ ٥ كجم . تنضج فى خلال ١٠٠ يوم . وهى ذات شكل قلبى ، حيث تكون مسطحة من طرف العنق ومسحوبة من طرفها



شكل (١ ــ ١) : صنف قرع الشتاء بترنط Butternut (يتبع النوع *C. moschata*) .

الزهرى . القشرة ذات لون برتقالى مائل إلى الأحمر ، صلبة وناعمة . اللب سميك ذو لون برتقالى مائل إلى الأصفر ، وهو ذو نوعية جيدة .

هـ ــ ماموث شيلى **Mammoth chili** (يتبع النوع *C. maxima*) :

يذكر هذا الصنف ــ أحياناً ــ على أنه من القرع العسل ، ولكنه ينتمى إلى قرع الشتاء . يتراوح قطر الثمرة من ٣٨ ــ ٤٥ سم ، وتنضج فى خلال ١١٠ ــ ١٢٠ يوماً ، كروية إلى مسطحة قليلا ، يتراوح وزنها من ١٥ ــ ٢٠ كجم ــ مضلعة ــ القشرة خشنة قليلاً ، ذات لون برتقالى باهت إلى وردى بها بقع أو خطوط رمادية . لايستعمل كخضر لرداءة صفاته ، ويقتصر استعماله غالبا كعلف للماشية (**Thonpson & Kelly** ١٩٥٧ ، كتالوج شركة **Hollar** خاص بالقرعيات٠) .

ولمزيد من التفاصيل عن أصناف القرع العسل ، وقرع الشتاء .. يراجع كل من Tapley (١٩٣٧) ــ وهو مرجع مزود بالصور الملونة لعديد من الأصناف التى كانت معروفة عام ١٩٣٧ ، ومازال بعضها مستعملاً إلى وقتنا الحاضر ــ و Minges (١٩٧٢) بخصوص الأصناف التى ظهرت حتى عام ١٩٧٢ .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة القرع فى الأراضى الطمية الجيدة الصرف . تفضل الأراضى الخفيفة لإنتاج محصول مبكر ، بينما يكون المحصول أعلى ومتأخرا فى الأراضى الثقيلة . ويتراوح pH التربة المناسب من ٥ر٥ ــ ٥ر٧ .

يتراوح المجال الحرارى المناسب لإنبات البذور ونمو النباتات من ٢١ ــ ٣٥°م . ويكون النمو النباتى ضعيفاً فى درجة حرارة أقل من ١٥°م . ويعتبر القرع من محاصيل الجو الدافىء التى يلزمها موسم نمو خالٍ من الصقيع . ولكن تتحمل نباتات النوعين *C. pepo* ، و *C. maxima* الجو البارد (١٠ ــ ١٥°م) بدرجة أكبر من درجة تحمل النوعين *C. moschata* ، و *C. Mixta* . ويعتبر الجو الصحو ضروريًا ؛ لاستكمال نضج ثمار القرع العسل ، وقرع الشتاء التى تحصد بعد تمام نضجها .

مواعيد الزراعة

تزرع بذور القرع فى عروة صيفية ، تمتد من فبراير إلى مايو فى مختلف انحاء مصر . كما تزرع عروة أخرى خريفية فى شهرى يوليو ، وأغسطس فى الوجه القبلى . ولا تنجح هذه العروة فى الوجه البحرى ، كما لاتنجح زراعة القرع بعد شهر أغسطس ــ بوجه عام ــ نظراً لحاجة النباتات لجو دافىء صحو لفترة طويلة لاستكمال نضج الثمار .

طرق التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة :

يتكاثر القرع بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠٠ جم من البذور . تتم الزراعة عادة بالطريقة العفير (أى بزراعة البذرة وهي جافة فى أرض جافة) . كما يزرع القرع بالطريقة الحراثى (أى بزراعة البذرة المستنبتة فى أرض مستحرثة) فى الأوقات التى تنخفض فيها درجة الحرارة . تكون زراعة الأصناف المفترشة على مصاطب بعرض ٢٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ثلاث مصاطب فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة حوالى متر أما الأصناف القائمة .. فتزرع على مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٥٠ سم بين النباتات فى الخط . تزرع بكل جورة ثلاث بذور ، على أن تخف على نبات واحد بعد الإنبات . تفضل فى الأراضى الرملية إضافة السماد العضوى على امتداد ميل المصطبة المستعمل فى الزراعة (الريشة العمالة) فى خندق بعرض الفأس ، وبعمق ٢٥ — ٣٠ سم ، ثم يردم على السماد ، وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تستحرث (أى حتى تنخفض رطوبتها إلى نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور فوق الخنادق .

وتعطى حقول القرع عمليات الخدمة التالية :

١ — الترقيع والخف :

ترقع الجور الغائبة فى وجود رطوبة مناسبة لإنبات البذور . كما تخف الجور المزدحمة على نبات واحد ، ويفضل إجراء الخف — على دفعتين — فى مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والرابعة .

٢ — العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الحشائش ، ولنقل التراب من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة (أى إلى ميل المصطبة المزروع) . ويتوقف العزق بعد كبر النمو النباتى ، ويكتفى حينئذ بتقليع النباتات باليد .

٣ — تعديل النباتات :

توجه النباتات المدادة لتنمو على المصاطب بعيداً عن مجرى الماء . ويتم ذلك فى بداية موسم النمو بتوجيه القمم النامية برفق نحو المصاطب ، ويراعى عدم تحريك أجزاء كبيرة من السيقان من مكانها ؛ لأن ذلك يضرها كثيراً .

٤ — الرى :

يقلل الرى حتى الإزهار لتشجيع تعمق الجذور فى التربة . وتروى النباتات ريًّا خفيفاً متقارباً أثناء الإزهار ، ثم تروى على فترات متباعدة بعد ذلك ؛ نظراً لأن جذورها تكون متعمقة فى التربة .

٥ ــ التسميد :

يحتاج الفدان إلى نحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى المتحلل ، تضاف أثناء تجهيز الحقل للزراعة ، مع إضافة ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم فى دفعات متساوية على النحو التالى : الآزوت : عند الزراعة ، وبعد الخف ، وعند بداية العقد ، الفوسفور : عند الزراعة ، وبعد الخف ، البوتاسيوم : بعد الخف ، وعند بداية العقد .

الفسيولوجى

النسبة الجنسية

توجد بمعظم أصناف القرع العسلى ، وقرع الشتاء أزهار مؤنثة ، وأخرى مذكرة على نفس النبات ؛ أى أنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن **monlecious** . وقد وجد **Hopp** (١٩٦٢) أن صنف قرع الشتاء بترنط **Butternut** (الذى يتبع النوع *C. moschata*) يمر بمرحلة أولية فى النمو المذكر ، تحمل خلالها الساق الرئيسية للنبات عدداً ثابتاً من الأزهار المذكرة ، يقدر بحوالى ١٤٫٤ ± ١٫٥ زهرة مذكرة قبل إنتاج أول زهرة مؤنثة . وإذا تكونت أفرع عند العقد الأولى التى تحمل أزهاراً مذكرة .. فإن كل فرع منها يستمر فى إنتاج أزهار مذكرة ، ولايبدأ فى إنتاج أزهار مؤنثة إلا بعد ظهور ١٤٫٤ ± ١٫٥ زهرة مذكرة من قاعدة النبات . وينتج النبات بعد مرحلة النمو المذكر الأولى ــ هذه ــ أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة بنسبة ١٫٨ : ١ ، وتبقى هذه النسبة ثابتة ، أيًّا كان معدل النمو النباتى الذى قد يتغير حسب معدلات التسميد الآزوتى . ولكن تتأثر النسبة الجنسية بكل من درجة الحرارة ، والفترة الضوئية . فقد تبين من دراسات **Nitsch** وآخرين عام ١٩٥٢ (عن **Thompson & Kelly** ١٩٥٧) على صنف قرع الشتاء **Table Queen** (الذى يتبع النوع *C. pepo*) . أن درجة الحرارة المرتفعة والفترة الضوئية الطويلة تعملان على بقاء النباتات فى حالة الذكورة ، بينما تسرّع الحرارة المنخفضة ، والفترة الضوئية القصيرة من دخول النباتات فى مرحلة إنتاج الأزهار المؤنثة .

استقامة والتواء الرقبة فى صنفى قرع الشتاء بترنط وكروك نك

ينتمى صنف قرع الشتاء بترنط **Butternut** للنوع *C. moschata* كما سبق أن أسلفنا . ويعتبر الطراز ذو الرقبة الملتوية بمثابة انحراف وراثى عن الصنف بترنط . والفرق الوحيد بينهما يكمن فى شكل الثمرة ؛ فتكون الطرز ذوات الرقاب الملتوية طويلة ، وأعناقها رفيعة وطويلة ، حيث يكون سمكها عادة نصف سمك الجزء المنتفخ الموجود فى جانب الطرف الزهرى ، وطولها ضعف طول هذا الجزء ، وتكون غالباً مقوسة أو ملتوية . أما ثمار البترنط .. فيكون جزؤها المنتفخ مساوياً فى الحجم للجزء المماثل فى الطرز ذوات الرقاب الملتوية ، ولكن رقابها تكون قصيرة ، ولا تقل كثيراً فى السمك عن باقى الثمرة .

ويمكن التنبؤ بشكل الثمرة الناضجة من شكل مبيض الزهرة . ومن طريقة انقسام الخلايا أثناء تكوين المبيض ؛ إذ يؤدى الاتجاه العشوائى لانقسام الخلايا فى منطقة الرقبة إلى إنتاج ثمار من طراز البترنط . وعلى العكس من ذلك .. فإن معظم انقسامات الخلايا فى منطقة الرقبة فى الثمار ذات الرقاب الطويلة الرفيعة ــ تكون فيها خيوط المغزل موزاية للمحور الطولى للثمرة . وتكون الرقبة مستقيمة إذا كانت الثمار أفقية على سطح التربة ، ويرجع انحناء الرقبة إلى تعرضها إلى شد فيزيائى أثناء استطالتها ، وتلتوى الرقبة إذا كانت الثمار مواجهة لعائق ما أثناء نموها مثل سطح التربة .

وتقسم أصناف البترنط إلى مجموعتين : ثابتة ، وغيرها ثابتة وراثياً . ويتوقف ذلك على غياب ، أو وجود طراز الرقبة الملتوية فى نسلها ، فبينما لاتنتج الأصناف الثابتة أية رقاب ملتوية ، نجد أن ٥ ــ ٢٥٪ من نسل الأصناف غير الثابتة قد يكون من النباتات التى تنتج ثماراً ذات رقاب ملتوية ، هذا وتميل أصناف البترنط إلى إنتاج ثمار ذات رقاب ملتوية بنسبة أكبر فى الجو الحار (Mutschler & Pearson ١٩٨٧) .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

تنضج ثمار القرع بعد نحو ٥ ــ ٦ شهور من الزراعة ، وهى تحصد بعد تمام نضجها ؛ نظراً لأن جودتها تتوقف على مدى نضجها . لكن ترك الثمار على النبات إلى أن تتعرض للصقيع ــ يؤثر على قدرتها على تحمل التخزين . وأهم علامات النضج ، هى : صلابة القشرة ، واكتساب الثمار لونها المميز ، وتصلب البذور . تحصد الثمار بجزء من العنق ، وينتج الفدان من ١٥٠٠ ــ ٢٠٠٠ ثمرة متوسطة إلى كبيرة الحجم ، كما يتراوح المحصول من ١٠ ــ ٢٠ طناً عادة .

تجرى لثمار القرع العسلى ، وقرع الشتاء عملية العلاج Curing بعد الحصاد ، وذلك بتركها لمدة أسبوعين فى حرارة ٢٧ ــ ٢٩°م ، ورطوبة نسبية ٨٠ ــ ٨٥٪ فى مكان مظلل جيد التهوية . تؤدى عملية العلاج إلى تصلب جدار الثمرة ؛ مما يجعلها تتحمل عمليات التداول ، والتخزين . وتدرج ثمار القرع بعد ذلك على أساس الحجم ، والشكل ، واللون . ويتم آنذاك فرز الثمار المجروحة والزائدة النضج واستبعادها .

يعتبر القرع من الخضر التى تتحمل التخزين لفترات طويلة ، ولكن لايجوز تخزينه إلّا بعد إجراء عملية العلاج . ويمكن أن تفرز الثمار أولا ، ثم تجرى عملية العلاج فى المخزن ، ثم تخفض درجة الحرارة لبدء التخزين وبعد انتهاء فترة العلاج . وأفضل ظروف للتخزين هى : حرارة ١٠ ــ ١٣°م ، ورطوبة نسبية تتراوح من ٧٠ ــ ٧٥٪ ، مع المحافظة على الثمار جافة أثناء التخزين . ويمكن تحقيق ذلك بالتهوية الجيدة ، مع زيادة الرطوبة النسبية عن الحدود المذكورة ؛ لأن زيادتها تؤدى إلى تعرض الثمار للإصابة بالأعفان . تخزن الثمار فى طبقة واحدة ، ويراعى فرز واستبعاد الثمار المصابة بالأعفان أولاً بأول . ويمكن حفظ ثمار القرع العسلى ــ تحت هذه الظروف ــ لمدة ٢ ــ ٦ شهور

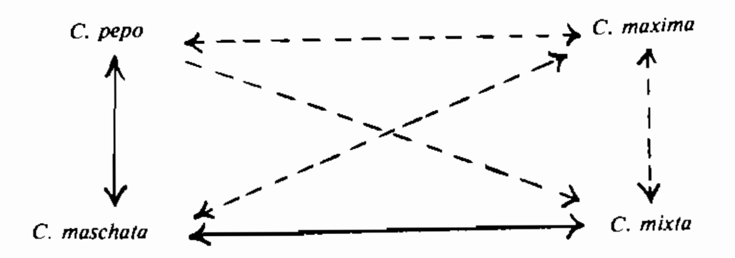
حسب الصنف . وتبقى ثمار مجموعة الهبارد **Hubbard** بحالة جيدة ـــ لمدة ٦ شهور ، لاتفقد خلالها سوى حوالى ١٥٪ من وزنها . أما ثمار مجموعة الأيكورن **Acorn** ، مثل : تيبل كوين **Table Queen** (من أصناف قرع الشتاء) .. فإنها تخزن بحالة جيدة لمدة ٥ ـــ ٨ أسابيع فى حرارة ١٠°م . وتفقد ثمار هذا الصنف لونها الأخضر المرغوب عند تخزينها فى حرارة ١٣°م ، أو أعلى من ذلك ، وتكتسب لوناً أصفر ، كما يتغير لون لب الثمرة فى خلال خمسة أسابيع من التخزين . ورغم أنه لايحدث اصفرار مماثل عند تخزين الثمار فى درجة الصفر المئوى .. إلا أنها تصاب بأضرار البرود ، وتتعرض للإصابة بالعفن لدى إخراجها من المخزن (**Lutz & Hardenburg** ١٩٦٨) .

إنتاج البذور

تفضل العروة الصيفية المتأخرة ؛ لإنتاج بذور القرع حتى تنمو النباتات ، وتنضج ثمارها فى جو حار جاف .

مسافة العزل

لا يُلَقّح القرع مع أى من المحاصيل الأخرى التابعة للعائلة القرعية . إلا أن التلقيح خلطى ، وتُلَقّح أصناف النوع الواحد من الجنس *Cucurbita* مع بعضها البعض ، كما تحدث درجات مختلفة من التلقيح بين الأنواع المختلفة من الجنس كما هو مبين فى شكل (١ ـــ ١١) . ويلزم توفير مسافة عزل لاتقل عن ٤٠٠ م بين أصناف النوع الواحد ، وكذلك بين أصناف الأنواع التى تُلَقّح بسهولة مع بعضها البعض . وتزيد مسافة العزل إلى ٨٠٠م عند إنتاج بذور الأساس . ويوصى ـــ أحياناً ـــ بتوفير مسافة عزل كافية حتى بين الأنواع التى لا تُلَقّح مع بعضها البعض بسهولة ، تجنباً لعقد ثمار بكرية ، أو قليلة البذور ؛ لأن حبوب لقاح الأنواع المختلفة من الجنس *Cucurbita* قد تحفز نمو مبايض أزهار لأنواع أخرى من نفس الجنس بكريًّا (**Whitaker & Davis** ١٩٦٢) .



شكل (١ ـــ ١١) : التلقيحات الممكنة ، وغير الممكنة بين أنواع الجنس *Cucurbita* . يدل الخط المستمر بين نوعين على سهولة التلقيح بينهما ، بينما يدل الخط المتقطع على أن التلقيح لا يحدث إلّا بصعوبة كبيرة ، وتشير الأسهم إلى الأنواع التى يمكن استخدامها كأمهات فى الهجن النوعية .

الزراعة والخدمة

تزرع حقول إنتاج البذور بنفس طريقة زراعة حقول إنتاج المحصول التجارى ، وتعطى نفس عمليات الخدمة الزراعية ، ويزيد عليها إجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها (المخالفة للصنف ، والمصابة بالأمراض التى يمكن أن تنتقل عن طريق البذور) . ويمكن التعرف على النباتات المخالفة للصنف فى طور مبكر من النمو ، حيث يسهل — مثلاً — تمييز النباتات القائمة من المدادة ، وكذلك النباتات المخالفة للصنف فى شكل مبيض الزهرة ، أو فى شكل الثمار وهى مازالت صغيرة . يجب التبكير فى استئصال النباتات المخالفة للصنف قدر الإمكان ، مع التخلص منها خارج الحقل حتى لاتكون مصدراً لحبوب لقاح غير مرغوب فيها (**Hawthorn & Pollard** ١٩٥٤) .

ومن الحالات الغريبة التى يتكرر ظهورها فى حقول قرع الشتاء من الصنف بترنط **Butternut** حالة الرقبة الملتوية **Crockneck** التى سبقت الإشارة إليها تحت موضوع الفسيولوجى . كان ظهور الصنف بترنط فى الثلاثينيات ، وتميز عن الصنف السائد آنذاك — ذو الرقبة الملتوية كندا كروكنّك **Canada Crookneck** — برقبته القصيرة السمكية المستوية . إلّا أن الصنف بترنط لايبقى على حاله ، حيث تظهر به — دوماً — نسبة من النباتات التى تحمل ثماراً ذات رقاب ملتوية . تتراوح نسبة هذه النباتات فى حقول البترنط من ٥ —٢٥٪ ، كما تظهر فئة أخرى من النباتات التى تبدأ بإنتاج ثمار بترنط ، ثم تتحول إلى إنتاج ثمار ذات رقاب ملتوية . يطلق على هذه النباتات اسم « ذو الطرازين » **dimorphic** ، وتوجد بنسبة ١ر٠٪ (**Pearson** ١٩٦٨) .

الحصاد

تحصد ثمار القرع بعد تمام نضجها ، ثم تترك فى مكان جاف بارد وظليل حتى تلين . ويفضل تركها لمدة ٦ أسابيع — قبل استخلاص البذور منها — حيث يؤدى ذلك إلى تحسن نوعية البذور ، بالمقارنة بالبذور المستخلصة من الثمار الحديثة الحصاد (**Whitaker** ١٩٧٤) . وتستخلص البذور بقطع الثمار آليًا ، أو يدويًا ، ثم تفصل عن اللب بتركهما فى الشمس حتى يجف المخلوط ، حيث يسهل — بعد ذلك — فصل البذور بالغربلة . وقد تغسل البذور عند الضرورة ، ثم تجفف بسرعة (**Agrawal** ١٩٨٠) . وقد تفصل البذور عن اللب بطريقة التخمر ، إلا أن هذه الطريقة لم تعد شائعة ؛ لأنها تؤثر على حيوية البذور خاصة عند زيادة فترة التخمر . وهى لاتصلح لاستخلاص بذور الأصناف التابعة للنوع *C. maxima* . ويتراوح محصول البذور من ٢٠٠ — ٢٥٠ كجم للفدان .

١ ــ ٣ : القثاء

تعريف بالمحصول وأهميته

تزرع القثاء لأجل ثمارها التى تستعمل مثل الخيار ، ويطلق عليها فى الإنجليزية اسم **snake cucumber** . تنتمى القثاء للجنس *Cucumis* الذى يتبعه نحو ٤٠ نوعاً نباتيًّا . وتميز محاصيل الخضر التى يضمها هذا الجنس ــ وهى : الشمام ، والقاوون ، والخيار ، والقثاء ، والعجور ــ على النحو التالى :

١ ــ الأوراق غير مفصصة ، أو الفصوص غير ظاهرة :

أ ــ الأوراق مغطاه بشعيرات كثيفة ناعمة قطيفية : العجور (أو عبد اللاوى) *C. melo* **var** *chate* .

ب ــ الأوراق مغطاة بشعيرات خشنة الملمس : الشمام ، والقثاء .. وكلاهما يتبع النوع *C. melo* ، ويصعب التمييز بينهما على أساس شكل الورقة ، إلّا فى حالة الأصناف التى تشذ عن هذه المواصفات العامة .

٢ ــ الأوراق مفصصة إلى ٣ ــ ٥ فصوص واضحة :

أ ــ الفصوص ذات حافة دائرية متموجة ، وغير ظاهرة : القاوون *C. melo* .

ب ــ الفص العلوى يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته ، ويصنع زاوية منفرجة على الفصين الجانبيين : الخيار *C. sativus* .

تعرف فى مصر ثلاثة أصناف نباتية من القثاء ، هى كمايلى :

١ ــ الفقوس *C. melo* **var** *flexuosus* .

٢ ــ القثاء الصعيدى *C. melo* **var** *elongatus* .

٣ ــ القثاء الفيرانى *C. melo* **var** *pubescence* .

وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالقثاء فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٧٦٩٦ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧٫٦٨ أطنان . وكانت المساحة المزروعة موزعة على العروات : الصيفية ، والخريفية ، والشتوية بنسبة ٨٤٪ ، و٥٫٥٪ ١٠٫٥٪ على التوالى (الإدارة العامة للإحصاء ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٨) .

الوصف النباتى

القثاء نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى متعمق فى التربة . يمتد الساق أفقيًّا لمسافة تتراوح من ١٫٢ ــ ٣ أمتار ، تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولى على النبات ، ويعطى ٤ ــ ٥ فروع

أولية تنمو حتى تتساوى فى الطول مع الساق الرئيسية . تحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة ، ومفصصة إلى ٣ ــ ٥ فصوص ، ولكن التفصيص يكون سطحيًا للغاية ، لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة .

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن . وبينما تحمل الأزهار المؤنثة مفردة فى آباط الأوراق .. تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ ــ ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لاتوجد فيها أزهار مؤنثة . تظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة ، وتتأثر النسبة بينهما بالظروف البيئية السائدة . ففى دراسة أجريت فى المنيا عام ١٩٧٤ .. بلغ عدد الأزهار الكلية التى أنتجها النبات الواحد من القثاء ١٥٨٢ زهرة فى العروة الصيفى بنسبة ١٣ مذكرة : ١ مؤنثة ، بينما كان العدد ١٦٠ زهرة / نبات فى العروة الخريفية بنسبة ١٠٫٤ مذكرة : ١ مؤنثة (يوسف طلعت ــ رسالة ماجستير ــ جامعة المنيا) . يتشابه وصف الزهرة والتلقيح مع ما سبق بيانه تحت الوصف العام للعائلة القرعية ، ويتم التلقيح بواسطة النحل .

الثمرة عنبة أسطوانية طويلة ، والبذور بيضاوية الشكل ، لونها أبيض مائل إلى الرمادى الفاتح .

الأصناف

تزرع فى مصر الأصناف البستانية التالية من القثاء ، والتى يمثل كل منها صنفاً نباتياً مختلفاً :

١ ــ الفقوس :

ثماره طويلة رفيعة وملتوية ، يصل طولها إلى نحو ٤٥ ــ ٩٠ سم ، ويصل سمكها عند الطرف الزهرى إلى نحو ٧٫٥ سم .

٢ ــ القثاء الصعيدى :

ثماره أقصر وأسمك من ثمار الفقوس ، لونها أخضر مبرقش وملتوية .

٣ ــ القثاء الفيرانى :

ثمارة رفيعة ، أسطوانية منتظمة السمك ، ومستدقة من الطرفين عليها زغب واضح ، ولونها أخضر فاتح غير مبرقش (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتاج القثاء

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة القثاء فى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، وهى محصول صيفى يلزمه جو دافىء من الزراعة إلى الحصاد ، ولكن ثمار القثاء تعقد فى درجات حرارة أكثر انخفاضاً وارتفاعا من

تلك التى يمكن أن تعقد عليها ثمار الخيار ؛ لذا تشاهد القثاء فى الأسواق — لفترة قصيرة — بعد انتهاء موسم الخيار .

التكاثر والزراعة

تتكاثر القثاء بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان حوالى ١ كجم من البذور . تكون الزراعة ، إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور الجافة فى أرض جافة) فى الجو الدافىء وفى الأراضى الرملية ، أو بالطريقة الحراتى (أى زراعة البذور المستنبتة فى أرض مستحرثة .. أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) . فى الجو البارد وفى الأراضى الثقيلة .. تجرى الطريقة الحراتى بتقسيم الأرض المحروثة إلى أحواض ، ثم ريها ، ثم تركها إلى أن تجف الجفاف المناسب ، ثم تقام فيها المصاطب وتزرع . وقد تقام فيها المصاطب بعد الحراثة ، ثم تروى وتترك لتجف بالقدر المناسب ، ثم تزرع .

تزرع القثاء على مصاطب بعرض ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ مصاطب فى القصبتين) فى جور على مسافة ٣٠ — ٥٠ سم من بعضها . وتفضل المسافات الضيقة ، لأنها تعطى محصولاً أعلى .

مواعيد الزراعة

تزرع القثاء فى أربع عروات رئيسية هى كما يلى :

١ — صيفية مبكرة : تزرع البذور ابتداءً من أواخر شهر ديسمبر فى المناطق الدافئة من الوجه القبلى .

٢ — صيفية : تزرع البذور من فبراير حتى آخر شهر مايو ، وتجود فى معظم أنحاء مصر .

٣ — خريفية : تزرع البذور فى شهر يوليو فى الوجه القبلى .

٤ — شتوية : تزرع البذور ابتداء من شهر سبتمبر وإلى أواخر نوفمبر فى قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

تجرى عمليات الترقيع ، والخف ، والعزق ، وتعديل النباتات ، والرى ، والتسميد كما سبق بيانه بالنسبة للقرع . ويراعى استمرار الرى الخفيف المتقارب ، مع بداية مرحلة الإزهار والإثمار ؛ لأن ذلك يؤدى إلى زيادة المحصول .

الحصاد

يبدأ نصج ثمار القثاء بعد حوالى شهر ونصف الشهر إلى شهرين من الزراعة ، ثم تجمع الثمار بعد

بلوغها الحجم المناسب للاستهلاك ، ويكون ذلك قبل وصولها إلى مرحلة النضج النباتى ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين .

١ ــ ٤ : العجور (عبد اللاوى)

يعرف العجور فى الإنجليزية باسم **Orange melon** ، أو **Chate of Egypt** ، ويسمى ــ علميًّا ــ *C. melo* **var** *chate* ، وهو يزرع لأجل ثماره التى تستعمل مثل الشمام . تظهر ثمار العجور فى الأسواق مبكرة ، ولكن يعاب عليها شدة ليونتها وسرعة تعرضها للعطب ، وعدم تحملها للتداول والشحن . ولايزرع العجور سوى فى مساحات صغيرة .

يتشابه العجور مع القثاء فى الوصف النباتى ، إلّا أن أوراقه مغطاة بشعيرات كثيفة ناعمة قطيفية ، ويعرف منه صنف واحد هو البلدى ، وثماره بيضية الشكل مستدقة الطرفين لونها أحمر ضارب إلى السواد عند النضج ، ولحمها غير متماسك وقليل الحلاوة .

ينتج العجور بنفس طريقة زراعة ورعاية القثاء ، وتنضج الثمار بعد حوالى ثلاثة شهور ونصف من الزراعة ، وأهم علامات النضج هى : اكتساب الثمرة لونها المميز ، وليونتها . ويستمر الحصاد لمدة شهر إلى شهر ونصف ، ويتراوح المحصول من ٣ ــ ٥ أطنان للفدان ، وتسوق الثمار بسرعة ؛ لأنها سريعة العطب ولاتتحمل التخزين .

١ ــ ٥ : الجركن

يعرف الجركن فى الإنجليزية باسم **West Indian Gherkin** ، أو **burr cucumber** ، ويسمى ــ علميا ــ *Cucumis anguria* **var.** *anguria* . يزرع الجركن كمحصول خضر فى جنوب الولايات المتحدة وفى أمريكا الاستوائية ، وتستعمل ثماره طازجة ، ومطبوخة ، كما تستخدم فى التخليل . وقد كان المعتقد أن موطنه أمريكا الشمالية إلى أن وجد الصنف النباتى *C. anguria* **var.** *longipes* ناميا ــ بحالة برية ــ فى جنوب افريقيا .. وهو يتشابه بدرجة كبيرة مع الجركن المنزرع ، ويُلقّح معه بسهولة ؛ لذا فإنه يعتقد – الآن – أن الصنف النباتى *anguria* طراز غير مّر من الصنف النباتى *longipes* ، انتقل إلى أمريكا فى القرن السابع عشر مع تجارة العبيد (عن **Lower & Edwards** ١٩٨٦) .

الجركن (شكل ١ ــ ١٢) نبات عشبى حولى قوى النمو ، تكثر به الشعيرات الحادة . الساق مضلعة عليها محاليق غير متفرعة ، ويبلغ طول الورقة من ٤ ــ ٩ سم ، وهى تتكون من ٣ ــ ٥ فصوص عميقة ، وتشبه ورقة البطيخ . النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ، والثمار كثيرة الأشواك والبروزات السطحية ، وهى بيضاوية صغيرة تبلغ أبعادها ٤×٥ سم أو أقل قليلاً ، ذات عنق



شكل (١ — ١٢) : الأجزاء النباتية المختلفة للجركن *Cucumis anguria* : (أ) جزء من الساق تظهر به الأوراق والمحاليق ، (ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (جـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (د) ثمرة صغيرة (عن **Purseglove ١٩٧٤**) .

طويل ، يبلغ عدة أمثال طول الثمرة ذاتها . تكون الثمار ذات لون أخضر باهت فى مرحلة النضج الاستهلاكى ، وأبيض مائل إلى الأخضر فى مرحلة النضج النباتى ، تمتلىء الثمرة — من الداخل — بنسيج المشيمة والبذور ، أما جدار الثمرة .. فرقيق جداً . البذور صغيرة جدا بيضاء اللون ، يتراوح طولها من ٣ — ٥ مم ، وقطرها حوالى ٢ مم .

ويعامل الجر دن معاملة القثاء فيما يتعلق بالزراعة ، وعمليات الخدمة الزراعية .

١ — ٦ : الشايوت

تعريف بالمحصول وأهميته

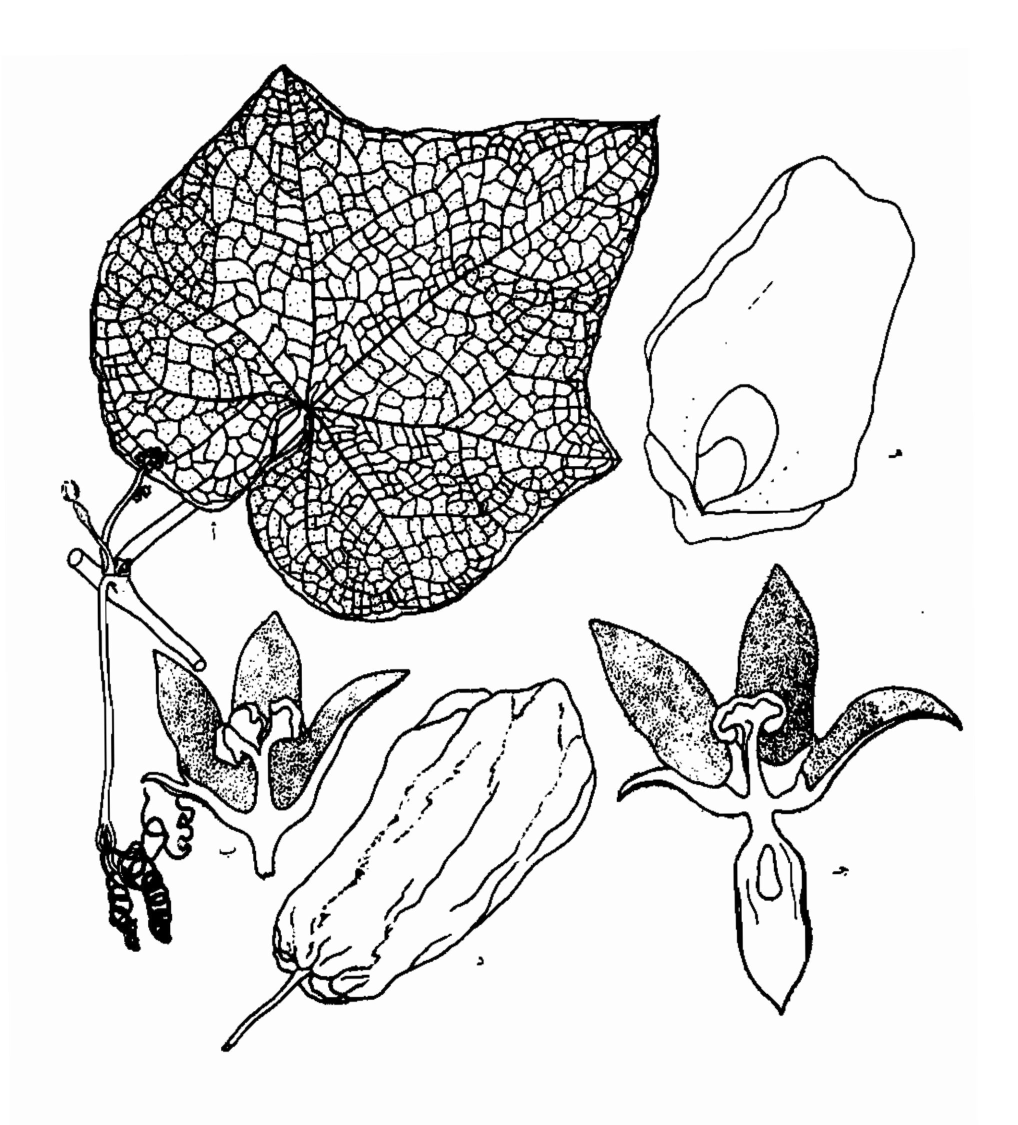
يعرف الشايوت فى الإنجليزية باسم **Chayote** ، أو **Christophine** ، ويسمى — علميا — *Sechium edule* **(Jacq) Swartz** . ويعتقد أن موطنه جنوب المكسيك ، وأمريكا الوسطى .

يزرع الشايوت — أساساً — لأجل ثماره إلّا أن جذوره تستعمل — أيضاً — كاليام فى بعض المناطق الاستوائية . وهو يعد غذاً هاماً فى أمريكا الاستوائية . تجهز الثمار المسلوقة مع الزبد ، وقد تقطع إلى شرائح وتغمس فى البيض ثم تقلى ، أو قد تقلى مباشرة مثل البطاطس . كذلك تستعمل أوراق النبات كالسبانخ . وتستعمل سيقانه كبديل للهيلون . ولنبات الشايوت أهمية خاصة فى المناطق الاستوائية ، خاصة خلال فترات الجفاف ، حيث يستمر النبات فى الإثمار . ويمكن أن ينتج النبات الواحد — المعتنى به — ثماراً تكفى أسرة مكونة من ٤ — ٥ أفراد .

ويحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار الشايوت على العناصر الغذائية التالية : ٩١٫٨ جم رطوبة ، و٢٨ سعراً حرارياً ، و ٠٫٦ جم بروتيناً ، و٠٫١ جم دهوناً ، ٧٫١ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠٫٧ جم ألياف ، و٠٫٤ جم رماداً ، و١٣ مجم كالسيوم ، و٢٦ مجم فوسفوراً ، و٠٫٥ مجم حديداً ، و٥ مجم صوديوم ، و١٠٢ مجم بوتاسيوم ، و٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠٫٠٣ مجم ثيامين ، و٠٫٠٣ مجم ريبوفلافين ، ٠٫٤ مجم نياسين ، و١٩ مجم حامض الأسكوريك **Watt & Merrill** ١٩٦٣) . وتحتوى جذور الشايوت على ٧٩٪ رطوبة ، و ١٧٫٨٪ مواد كربوهيدراتية .

الوصف النباتى والأصناف

الشايوت (شكل ١ — ١٣) نبات عشبى معمر متسلق ، يصل طول النبات إلى ١٥م أو أكثر ، وأوراقه كبيرة مفصصة تفصيصاً سطحيًا . يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً مؤنثة ، أى أنه وحيد الجنس وحيد المسكن . يبلغ قطر الزهرة من ٠٫٦ — ١٫٢ سم ، وتحمل مفردة فى آباط الأوراق . يوجد بكل زهرة خمس بتلات ، وتحتوى الزهرة المؤنثة على مبيض واحد به حجرة واحدة . توجد بكل زهرة غدتان رحيقيتان أسفل كل بتلة ، أى توجد ١٠ غدد رحيقية بكل



شكل (١ ــ ١٣) : الأجزاء النباتية المختلفة للشايوت *Sechium edule* : (أ) جزء من الساق تظهر به ورقة ، (ب) زهرة مذكرة ، (جـ) زهرة مؤنثة ، (د) ثمرة ، (هـ) قطاع طولى فى ثمرة .

زهرة . والرحيق جذاب للحشرات بدرجة كبيرة ، خاصة النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح (McGregor ١٩٧٦) .

تتفاوت مواصفات الثمرة فى أصناف الشايوت المختلفة بدرجة كبيرة على النحو التالى :

١ ــ الحجم يختلف من أقل من ١٠٠ جم إلى نحو كيلو جرام .

٢ ــ اللون : يتراوح من الأخضر القاتم إلى الأبيض العاجى .

٣ ــ الملمس يتباين سطح الثمرة فيما بين المستوى والشديد التجعد ، ومن الأملس إلى المغطى بشعيرات حادة Prickly .

٤ ــ الشكل : يختلف من كروى ــ تقريباً ــ إلى كمثرى مستطيل ، ذى فتحات وشقوق عميقة فى الطرف الزهرى .

٥ ــ الألياف : قد تكون الثمرة ذات غلاف بذرى رقيق لين خال من الألياف ، وقد يكون غلافها البذرى صلباً ليفياً لايصلح للأكل ، وتمتد منه ألياف كثيرة تتخلل لب الثمرة .

وتحتوى الثمرة على بذرة واحدة (مبططة) ، تحاط بغلاف بذرى لين إلى متصلب (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

ولمزيد من التفاصيل .. يراجع Purseglove (١٩٧٤) بخصوص الوصف النباتى ، و Whitaker & Davis (١٩٦٢) بخصوص الأصناف المعروفة .

إنتاج الشايوت

الاحتياجات البيئية

ينمو الشايوت جيداً فى الأراضى الطمبية الخصبة الجيدة الصرف ، ولا تجود زراعته فى الأراضى الخفيفة ؛ لسرعة فقدها للماء ، ولا فى الأراضى الثقيلة ؛ لإعاقتها نمو الجذور .

يتحمل النبات مدى حراريًّا واسعاً ، فهو ينمو فى مستوى سطح البحر فى المناطق الاستوائية ، حيث الحرارة العالية ، وفى أماكن ترتفع عن سطح البحر نحو ٣٥٠ ــ ٤٠٠ م حيث الحرارة المعتدلة ، لكن الصقيع يقتل النباتات . ويتلاءم نمو النبات مع درجة حرارة معتدلة ، أما الإزهار فتناسبه فترة ضوئية قصيرة تبلغ حوالى ١١ ساعة .

التكاثر والزراعة

يتكاثر الشايوت بالثمار الناضجة التى بدأت فى الإنبات ، حيث تزرع فى التربة مباشرة . ولا

تستخرج البذرة من الثمرة قبل الزراعة . يراعى عند الزراعة .. جعل الثمرة فى وضع مائل قليلاً ، مع جعل طرفها الرفيع لأعلى ، وبارزاً قليلاً فوق سطح التربة . كما يتكاثر الشايوت بالعقل الخضرية ، وتستخدم لذلك النموات الصغيرة القريبة من تاج النبات . تزرع العُقل فى الرمل ، وتُوالَى بالرى حتى تكون مجموعاً جذريًّا خاصًّا بها قبل شتلها فى الحقل الدائم . تجهز الأرض بالحراثة ، وتكون الزراعة على مصاطب بعرض ٢٫٥ م ، وفى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٦٠ سم .

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الشايوت فى عروتين : ربيعية فى مارس وأبريل ، وخريفية فى أغسطس وأوائل سبتمبر .

عمليات الخدمة

يكون العزق سطحيًّا للتخلص من الحشائش كلما دعت الضرورة . ورغم أن النبات يمكن أن ينمو على سطح التربة — كما ينمو القرع المداد — إلّا أنه تفضل تربيته رأسياً على دعائم ، ويحتاج النبات إلى وفرة الرطوبة الأرضية ، ويسمد مثل القثاء .

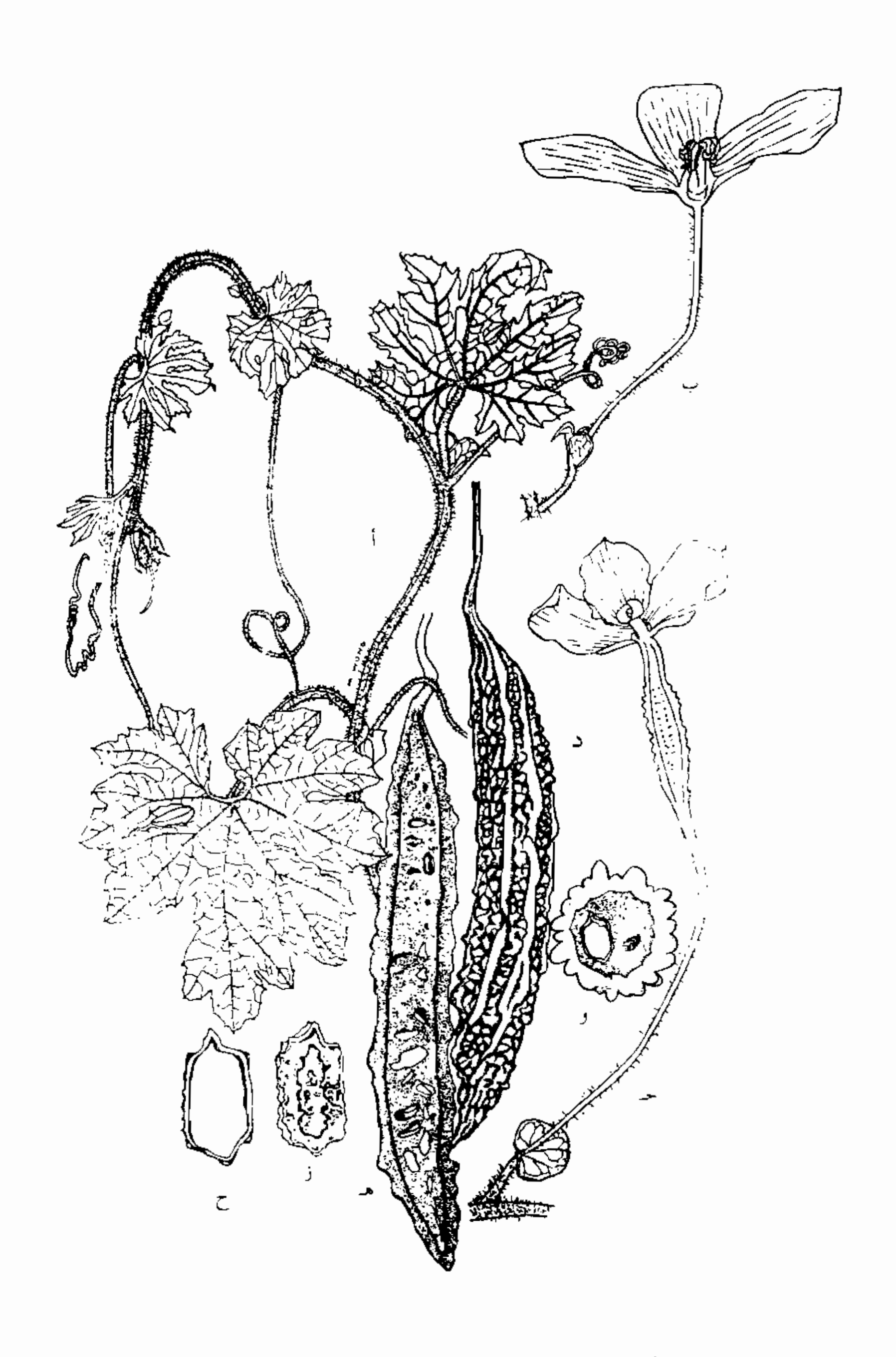
الحصاد

يثمر الشايوت مرتين خلال فصلى الربيع والخريف فى المناطق الاستوائية ، وتحصد الثمار الناضجة أولاً بأول . وتقلع النباتات — بعد انتهاء موسم الحصاد — للاستفادة من درناتها (صقر ١٩٦٥) .

١ — ٧ : الشمام المر

يعرف الشمام المر فى الإنجليزية باسم **Bitter Melon** ، و **Bitter Gourd** ، و **Better Cucumber** ، واسمه العلمى *Momordica charantia L.* ، ويعتقد أن موطنه فى الصين ، أو الهند ، وهو يزرع على نطاق واسع فى جنوب شرق آسيا — والمناطق الاستوائية بشكل عام — لأجل ثماره الصغيرة غير الناضجة التى تؤكل مطبوخة ، كما تستعمل أوراقه — أحياناً — كخضار . تحتوى أوراق وثمار النبات على مركب الموموردسين **momordicine** (وهو **alkaloid**) الذى يكسبها طعماً مرًّا . ويتم التخلص منه بالنقع فى محلول ملحى ، أو السلق الأولى قبل الطهى . وبينما تقل المرارة كثيراً فى الثمار الصغيرة .. فإنها تزيد بشدة فى الثمار الناضجة — نباتياً — والتى ذكر عنها أنها سامة للإنسان ، والحيوان .

نبات الشمام المر (شكل ١ — ١٤) **عشبى حولى متسلق ، والساق رفيعة ، يبلغ طولها ٣ — ٤ أمتار ، ولها خمسة أضلاع بها تجاويف طولية بامتداد الأضلاع ، وتحمل محاليق بسيطة أو متفرعة .**



شكل (١ ــ ١٤) : الأجزاء النباتية المختلفة للشمام المر *Momordica charanita* : (أ) جزء من الساق تظهر به الأوراق والمحاليق ، (ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (جـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (د) ثمرة ، (هـ) قطاع طولى فى ثمرة ، (ز) بذرة ، (ح) قطاع طولى فى بذرة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

يتراوح طول الورقة من ٥ ــ ١٧ سم ، ولها ٥ ــ ٩ فصوص غائرة . النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ، يصل قطر الزهرة إلى ٣ سم ، وتحمل مفردة فى آباط الأوراق . تظهر الأزهار المذكرة أولاً ، وتكون النسبة الجنسية عادة ٢٥ : ١ (مذكرة : مؤنثة) . تتفتح الأزهار عند شروق الشمس ، وتظل متفتحة طول اليوم . التلقيح خلطى بالحشرات ، والثمار ذات سطح شديد التجعد والتضليع ، ولكن التجعدات ملساء ، وهى مستطيلة ومدببة عند الطرف الزهرى ، وذات لون أخضر باهت عند مرحلة النضج الاستهلاكى ، وذات لون أصفر ، أو برتقالى عند مرحلة النضج النباتى . تتفتح الثمار عند النضج ، ويظهر بداخلها لب الثمرة البرتقالى والمشيمة الحمراء التى تتصل بها البذور ، وهى ــ أى البذور ــ بيضاوية مبططة رمادية إلى بنية اللون ، يبلغ طولها ١ ــ ٥ر١ سم ، وتحتوى على ٣٢٪ دهوناً . وتوجد عدة أصناف من المحصول . تنتشر زراعتها فى المناطق الاستوائية من العالم .

ينمو الشمام المر جيداً فى الجو الحار ، وتضره البرودة بينما يقتله الصقيع . وتناسبه الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف . تربى النباتات رأسيًّا ، حيث يصل ارتفاعها إلى نحو ١٨٠ سم ، ويتراوح عرض خط الزراعة من ١٢٠ ــ ١٤٠ سم ، وتكون الجور على مسافة ٤٥ ــ ٦٠ سم من بعضها البعض فى الخط ، وتجرى الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم .

تحصد الثمار بعد ٨ ــ ١٠ أيام من العقد ، حينما يبلغ طولها من ١٠ ــ ١٥ سم ، وقطرها من ٤ ــ ٦ سم ، ووزنها من ٨٠ ــ ١١٥ جم حسب الصنف . وإذا تأخر حصاد الثمار عن هذه المرحلة من النضج .. فإنها تصبح إسفنجية القوام ، وأكثر مرارة ، وتفقد قيمتها التسويقية . كما أن ترك الثمار دون حصاد يمنع عقد ثمار جديدة على النبات . يتراوح المحصول الجيد من ٥ ــ ٧ أطنان للفدان ، وأفضل حرارة لتخزين الثمار هى ١٠°م ، وهى تتعرض لأضرار البرودة إذا خزنت فى درجة حرارة أقل من ذلك (Johnson ١٩٨٥) .

١ ــ ٨ : البطيخ الجورمة

يعرف البطيخ الجورمة ، أو النوبى ، أو السودانى ــ علميًّا ــ باسم *Citrullus lanatus* var. *colocynthoides* ، وكان يعرف سابقاً ــ باسم *C. Colocynthis* وهو يتهجن بسهولة مع كل من البطيخ العادى والحنظل البرى . يزرع البطيخ الجورمة لأجل بذوره التى تستخدم كتسالٍ ، كما يحتوى عصيره على نسبة عالية من البكتين الذي قد يمكن الاستفادة منه .

تنجح زراعة البطيخ الجورمة فى جميع الأراضى ، وذلك بشرط أن تكون جيدة الصرف وخالية الأملاح ، وتفضل الأراضى الرملية . وهو محصول صيفى يناسبه الجو الحار كبقية القرعيات .

يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتزرع البذور على مصاطب بعرض ١٢٠ سم ، وفى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٥٠ سم ، مع ترك نباتين بكل جورة . يمتد موعد الزراعة من أواخر مارس إلى مايو ، وهو يتشابه مع القرع العسلى وقرع الشتاء فى عمليات الخدمة الزراعية . ويراعى عدم خف الثمار ، وتجنب زيادة الرى ، لأن ذلك يؤدى إلى تشقق الثمار .

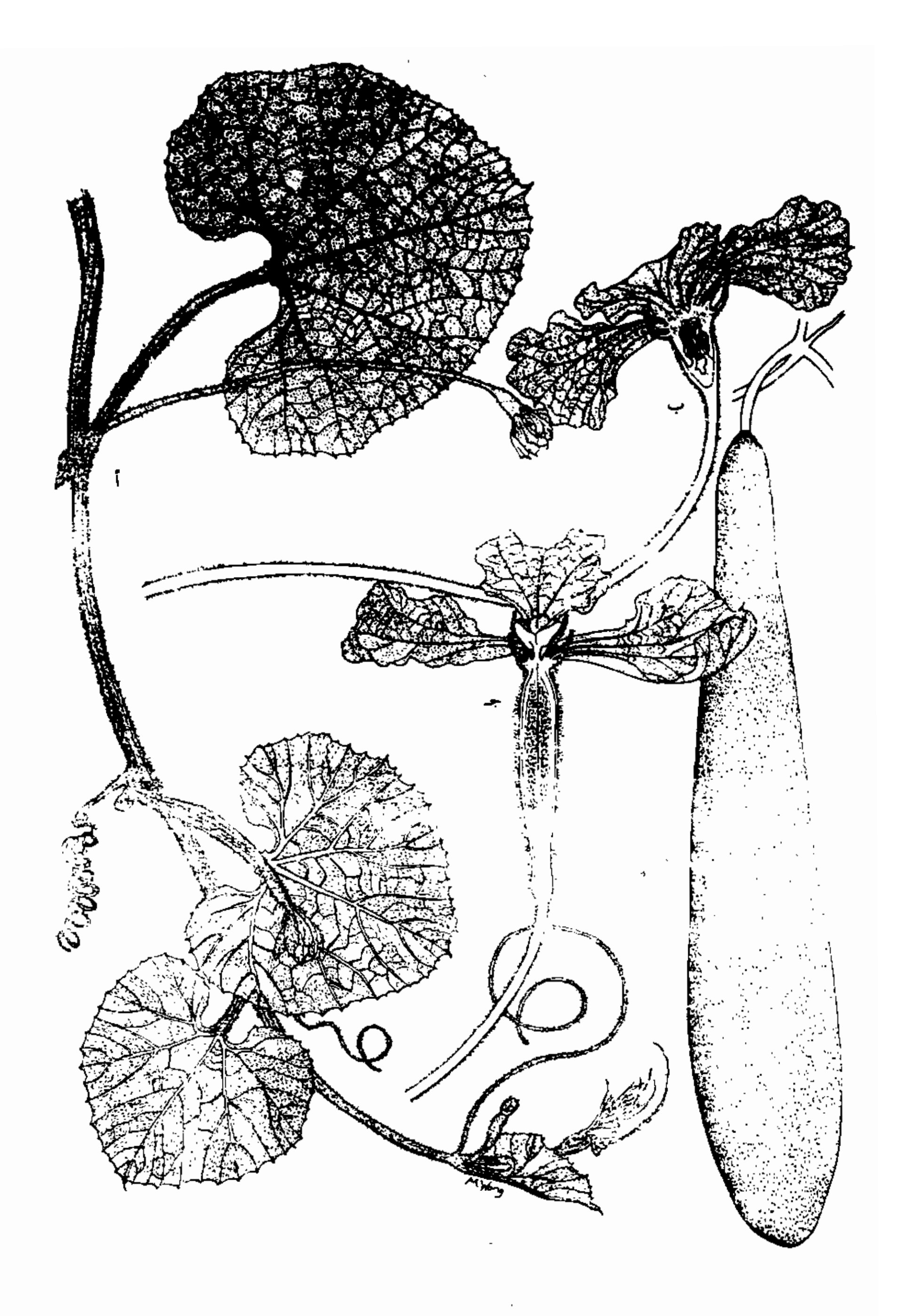
يعرف النضج بجفاف العروش (النموات الخضرية) ، وميل الثمار إلى الاصفرار . تترك الثمار بعد الحصاد حتى تلين ، ثم تقطع وتستخرج منها البذور يدويًا ، ثم تجفف فى الشمس مع تقليبها مرة ، أو مرتين يومياً . ويبلغ محصول الفدان نحو ٢٠٠ — ٤٠٠ كجم من البذور (الإدارة العامة للتدريب — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية ١٩٧٣) .

١ — ٩ : اليقطين

اليقطين (أو الشجر) وهو ضرب من القرع يسمى فى الإنجليزية **White- Flowered Gourd** (الجورد ذو الأزهار البيضاء) ، و **Bottle Gourd** (جورد ، أو قرع الزجاجة) ، ويطلق عليه — علميًّا — اسم ***Lagenaria siceraria* (Molina) Standl** ، ويعتقد أن مواطنه فى افريقيا ، وتنتشر زراعته فى جميع المناطق الاستوائية ، وكثير من المناطق شبه الاستوائية . وهو يزرع لأجل ثماره التى تطهى ، وهى مازالت صغيرة مثل الكوسة .

نبات اليقطين عشبى حولى زاحف أو متسلق ، ويبلغ طول النمو الخضرى من ٣ — ٤ أمتار . والسيقان ذات تجويفات طولية ، وعليها شعيرات غدّية ومحاليق متفرعة . يتراوح عرض الورقة من ١٠ — ٤٠ سم ، وهى بسيطة مفصصة ، ولكن الفصوص غير ظاهرة ، ومغطاة بزغب قطيفى كثيف (شكل ١ — ١٥) . النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ، تحمل الأزهار مفردة فى آباط الأوراق ، ويصل قطر التويج إلى ١٠ سم . الثمار خضراء مبرقشة بالأبيض ، يتراوح طولها من ١٠ — ١٠٠ سم ، ذات قشرة صلبة تأخذ شكل الزجاجة غالباً . البذور بيضاء إلى بنية اللون ذات حافة واضحة ، يصل طولها إلى ٢ سم وعرضها إلى ٨ مم ، وهى تحتوى على دهون بنسبة ٤٥٪ (**Tindall** ١٩٨٣) .

يتشابه اليقطين مع القرع العسلى وقرع الشتاء فى طريقة الزراعة ، وعمليات الخدمة ، ولكن تحصد ثمار اليقطين وهى مازالت صغيرة (بطول حوالى ٢٠ — ٣٠ سم) بعد نحو ٧٠ — ٩٠ يومًا من الزراعة .



شكل (١ ـــ ١٥) : الأجزاء النباتية المختلفة لليقطين *Lagenaria siceraria* : (ا) جزء من الساق تظهر به الأوراق والمحاليق ، (ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (جـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (د) ثمرة .

١ ــ ١٠ : اللوف

يعرف اللوف فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : **Smooth Loofah** ، و **Dish- choth Gourd** ، و **Rag Gourd** ، و **Sponge Gourd** ، و **Vegetable Sponge** ، وهو يعرف ــ علميًّا ــ باسم *Luffa Cylindrica* **(L.) M. J.Roem** .

يعتقد أن موطن اللوف فى المناطق الاستوائية من آسيا خاصة الهند . وتزرع الطرز غير المرة منه ــ فى الدول الأستوائية ــ لأجل ثماره التى تؤكل وهى صغيرة إما طازجة ، أو بعد طهيها . أما فى مصر .. فإن اللوف يزرع لأجل ثماره الناضجة التى يستخرج منها لوف الاستحمام وغسيل الأطباق .

إن نبات اللوف عشبى حولى متسلق ، الساق مضلعة وبها محاليق ، ويصل طولها إلى ١٠ أمتار . الأوراق بسيطة تتكون من ٥ ــ ٧ فصوص ، وذات سطح خشن ، وحافتها مسننة ، وقمتها مدببة . النبات وحيد الجنس وحيد المسكن . تحمل الأزهار المؤنثة مفردة فى آباط الأوراق ، بينما تحمل الأزهار المذكرة فى عناقيد يصل قطر التويج إلى ١٠ سم ، الثمار اسطوانية تقريباً ، بها ١٠ تجاويف سطحية ، وغير مضلعة ، يتراوح طولها من ٣٠ ــ ٦٠ سم . البذور سوداء ناعمة مبططة ، يتراوح طولها من ١٠ ــ ١٥ سم ، وتحتوى على دهون بنسبة ٤٦٪ ، وبروتين بنسبة ٤٠٪ .

لاتختلف الاحتياجات البيئية لنبات اللوف عن بقية القرعيات ، وهو يتشابه معها فى طرق التكاثر والزراعة ، وعمليات الخدمة ، ويحتاج إلى تربية رأسية مثل الشايوت . تكون الزراعة فى جور تبعد عند بعضها البعض بمسافة ٩٠ ــ ١٢٠ سم من الجانبين ، وتحصد الثمار غير الناضجة ــ نباتيًّا ــ بعد الزراعة بنحو ٧٠ ــ ٨٠ يوماً عندما يبلغ طولها ١٥ ــ ٢٠ سم . أما الثمار الناضجة .. فتحصد بعد ١٠٠ ــ ١٢٠ يوماً من الزراعة . وينتج النبات الواحد من ٢٠ ــ ٢٥ ثمرة .

١ ــ ١١ : الآفات ومكافحتها

تشترك القرعيات فى إصابتها بعديد من مسببات الأمراض والحشرات ، التى نوجز أهمها فيمايلى (يمكن مراجعة التفاصيل فى حسن ١٩٨٨ هـ) .

الأمــراض

من أهم الأمراض التى تصيب القرعيات مايلى :

١ ــ البياض الدقيقى ، ويسببه الفطر *Erysiphe cichoracearum* . تظهر الأعراض فى صورة بقع **سطحية دقيقة المظهر ، بيضاء اللون على السطح السفلى للأوراق المسنة ، ثم تنتشر على كل من السطحين ، ويقاوم المرض بالرش بالمبيدات المناسبة .**

٢ ــ البياض الزغبى .. ويسببه الفطر *Pseudopernospora cubensis* ، تظهر الأعراض فى صورة بقع ، لونها أصفر باهت على السطح العلوى للأوراق المسنة ، يتحول لونها إلى البنى أو الرمادى القاتم مع تقدم الإصابة . ويقابل البقع ــ على السطح السفلى للأوراق ــ نمو زغبى أبيض وردى إلى رمادى اللون . ويقاوم بالرش بالمبيدات المناسبة .

٣ ــ لفحة الساق الصمغية .. ويسببها الفطر *Didymella bryoniae* ، ويعرف المرض باسم العفن الأسود ، خاصة فى القرع العسلى وقرع الشتاء ، حيث يحدث الفطر ــ فى ثمارهما ــ عفناً جافاً أسود . يظهر المرض على ساق النبات ــ قرب منطقة التاج ــ على صورة بقع مستطيلة تكون فى البداية مائية ، ثم تصبح زيتية المظهر ، وتأخذ لوناً مائلاً إلى الأخضر ، وسرعان ماتتحول هذه البقع إلى تسوسات ، تبرز منها إفرازات صمغية حمراء اللون . ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة ، والرش بالمبيدات الفطرية المناسبة .

٤ ــ عفن الجذر الفيوزارى .. يسببه الفطر *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* . وتزداد الإصابة خاصة فى القرع العسلى وقرع الشتاء ، وتتميز بوجود تحلل واضح بنسيج القشرة عند قاعدة الساق يصبح طريًا ومهترئاً ، ويأخذ لوناً بنيًا قاتماً ، ثم يذبل النبات فجأة ، ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة .

٥ ــ فيرس تبرقش الخيار : ينتقل الفيرس بأكثر من ٦٠ نوعاً من المن . تظهر الأعراض على صورة تبرقش باللونين الأخضر والأصفر فى الأوراق والثمار ، ويكافح الفيرس بمكافحة حشرة المن الناقلة له .

٦ ــ فيرس تبرقش الزوكينى الأصفر : ينتقل الفيرس بواسطة المن ، ويحدث تبرقشاً واصفراراً واضحين ، ويكافح بالحد من الإصابة بالمن منذ البداية .

٧ ــ فيرس التفاف أوراق الكوسة : ينتقل الفيرس بواسطة الذبابة البيضاء من النوع *Bemisia tabaci* ، وتؤدى الإصابة إلى تجعد الأوراق وظهور نموات سطحية بارزة على سطحها السفلى ، وازدياد سمك العروق وشفافيتها ، وتقزم النباتات .

٨ ــ نيماتودا تعقد الجذور : تحدث نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. عقداً جذرية كثيرة ؛ مما يؤثر على أداء الجذر لوظائفه ؛ فتصفر الأوراق السفلية ، ثم تجف ، ويتقزم النبات ، ويقل المحصول كثيراً .

الحشرات والأكاروس

تصاب القرعيات بعديد من الحشرات ، أهمها : المن ، وذبابة الثمار ، وذبابة ثمار البطيخ ، والخنفساء الحمراء ، والذبابة البيضاء ، والحفار ، كما تصاب أيضاً بالعنكبوت الأحمر ، وهو أكاروس . وللتفاصيل الخاصة بهذه الآفات .. يراجع الفصل الأخير .



العائلة البقولية

٢ ـــ ١ : تعريف بالعائلة البقولية

تعرف العائلة البقولية **Leguminosae** باسم عائلة الفاصوليا **Bean Family** ، وتعرف بعض محاصيل الخضر البقولية باسم **Pulse Crops** ، وهى المحاصيل التى تزرع لأجل بذورها الجافة . وتعتبر العائلة البقولية من أكبر العائلات النباتية ؛ فهي تضم نحو ٦٩٠ جنساً ، وحوالى ١٨٠٠ نوع . وقد حدا ذلك بعالم التقسيم النباتى **Hutchinson** إلى وضع جميع البقوليات فى رتبة **Leguminales** التى ضمت إليها ثلاث عائلات ، هى : البقمية **Caesalpiniaceae** ، والطلحية **Mimosaceae** ، والفراشية **Papilionaceae** (وتعرف العائلة الأخيرة أيضا باسم **Fabaceae**) . إلا أن من رأى **Purseglove** (١٩٧٤) الإبقاء على العائلة البقولية **Leguminosae** ، مع تقسيمها إلى ثلاث تحت عائلات ، هى : **Caesalpinioideae** ، و **Mimosoideae** ، و **Papilionoideae** . وتعرف تحت العائلة الأخيرة ـــ أيضاً ـــ بالأسماء : **Papilionatae** ، و **Faboideae** ، و **Lotoideae** ، وهى أهمها ، وتضم نحو ١٢٠٠ نوع ، منها جميع الخضر البقولية .

المحاصيل التابعة للعائلة البقولية

تضم العائلة البقولية عدداً كبيراً من محاصيل الخضر ، والمحاصيل الحقلية التى تنتشر زراعتها ، خاصة فى المناطق الاستوائية ، وفيمايلى قائمة بأهم محاصيل الخضر ، والتى يعتبر بعضها من محاصيل الحقل المهمة أيضاً .

الاسم العربى	الاسم الإنجليزى	الاسم العلمى
بسلة بيجون	**Pigeon pea**	*Cajanus cajan*
الحمص	**Chick pea**	*Cicer arietinum*
فاصوليا كلستر	**Cluster bean**	*Cyamopsis tetragonoloba*

Glycine max	**Soybean**	فول الصويا
Lablab niger	**Hyacinth bean**	اللاب لاب
Lathyrus sativus	**Chickling pea**	بسلة تشكلنج
Pachyrrhizus erosus	**Yam bean**	فاصوليا اليام
Vigna aconitifolius (= *Phaseolus aconitifolious*)	**Moth bean**	فاصوليا موث
Phaseolus acutifolius var. *latifolius*	**Tepary bean**	فاصوليا تبارى
Vigna angularis (= *Phaseolus angularis*)	**Adzuki bean**	فاصوليا أدزوكى
Vigna radiata (= *phaseolus aureus*)	**Mung bean**	فاصوليا منج
Vigna umbellata (= *Phaseolus calcaratus*)	**Rice bean**	فاصوليا الأرز
Phaseolus coccineus	**Runner bean**	الفاصوليا المدادة
Phaseolus lunatus	**Lima bean**	فاصوليا الليما
Vigna mungo (= *Phaseolus mungo*)	**Urd**	الأورد
Phaseolus vulgaris	**Common bean**	الفاصوليا العادية
Pisum sativum	**Pea**	البسلة
Psophocarpus tetragonolobus	**Goa bean**	فاصوليا جوا
Vicia faba	**Broad bean**	الفول الرومى
Vigna unguiculata subsp.*unguculata*	**Cowpea**	اللوبيا
Vigna unguiculata subsp. *catjang*	**Catjang cowpea**	لوبيا كاتشانج
Vigna unguiculata subsp. *sesquipedalis*	**Asparagus Pea**	بسلة أسبرجس
Vondzeia subterranea	**Bambara groundnut**	فول بامبارا

تعد البسلة ، و الفاصوليا العادية ، واللوبيا ، والفول الرومى من محاصيل الخضر الرئيسية ، وقد تناولها المؤلف بالشرح المفصل فى كتاب آخر من هذه السلسلة (حسن ١٩٨٩) ، أما بقية الخضر البقولية .. فإنها تعد من الخضر الثانوية فى معظم أرجاء الوطن العربى .

الوصف النباتى

إن أوراق البقوليات مركبة غالباً ، ومتبادلة ، ومؤذنة . والأزهار خنثى ، وغير منتظمة ، وتتركب من خمس سبلات ، وخمس بتلات ، تعرف الخلفية منها بالعلم ، والجانبيتان بالجناحين ، والأماميتان بالزورق . والأخيرتان ملتحمتان ، وتضم بداخلهما أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث . يتكون الطلع من عشر أسدية فى محيطين ، وتبقى السداة الخلفية سائبة ، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى وتشكل أنبوبة سدائية تضم بداخلها المتاع . يتركب المتاع من كربلة واحدة تحتوى

على حجرة واحدة ، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات على الطرز البطنى ، والمبيض علوى . والتلقيح ذاتى غالباً ، ولكنه قد يكون خلطيًا بالحشرات . والثمرة إما قرنة pod ، أو بقلة legume وتعرف البقلة بأنها ثمرة تتكون من غرفة واحدة ، تتفتح من طرزيها الظهرى والبطنى عند النضج . والبذور لا إندوسبرمية عادة .

ولمزيد من التفاصيل عن الوصف النباتى للخضر البقولية ، والتمييز بين الأجناس ، والأنواع .. يراجع Hedrick (١٩٣١) ، و Purseglove (١٩٧٤) ، و Smart (١٩٧٦) ، و Nat. Acad. Sci (١٩٧٩) .

الفسيولوجى

صفات الجودة

١ ــ القيمة الغذائية :

تتميز بذور البقوليات بارتفاع محتواها من عدد كبير من العناصر الغذائية ، خاصة البروتين ، وسنتناول هذا الموضوع بالدراسة تحت عدد من الخضر الثانوية . وبالإضافة إلى البذور .. فإن جذور معظم البقوليات الجذرية تعد غنية فى محتواها من البروتين ، بالمقارنة بالخضر الدرنية الأخرى . فبينما تبلغ نسبة البروتين (على أساس الوزن الجاف) حوالى ٢٫٥٪ فى الكاسافا ، و ٥٪ فى البطاطس ، و٦٪ فى اليام .. نجد أنها تصل إلى حوالى ٩٪ فى كل من فاصوليا اليام Yam bean ، وفاصوليا مارما marma bean ، و *Flenminigia vestita* ، و ١٠٪ فى *Psoralea esculenta* ، و ١١٪ فى *Pueraria tuberosa* ، و ١٥٪ فى كل من فاصوليا اليام الأفريقية African Yam bean ، و *Vigna vexillata* ، و *V. lobatifolia* ، و ١٧٫٥٪ فى *Apios americana* ، و ٢٠٪ فى الفاصوليا المجنحة Winged bean (Nat. Acad. Sci. ١٩٧٩) .

٢ ــ المركبات الضارة بصحة الإنسان :

رغم كثرة محاصيل الخضر البقولية .. فإن الغالبية العظمى من البقوليات لاتؤكل ، ويعد بعضها على درجة عالية من السمية ، مثل نبات *Laburnum anagroides* Medik ، وهو الذى يعرف فى الإنجليزية باسم garden laburnum . كما أن الخضر البقولية تحتوى ــ هى الأخرى ــ على عدد من المركبات السامة ، والتى يمكن تقسيمها حسب تأثيرها إلى المجاميع التالية :

أ ــ مثبطات إنزيم البروتيز Protease Inhibitors :

تحتوى الفاصوليا العادية وفول الصويا على مواد مثبطة لإنزيم البروتيز ، وهى مواد بروتينية يعتقد أن بها إنزيم مثبط التربسين trypsin inhibitor . تؤدى هذه المواد إلى زيادة إنتاج البنكرياس للإنزيمات الهاضمة ، ومن ثم إلى تضخمه . ويتم وقف مفعول هذه المركبات بالمعاملة بالحرارة .

ب ــ الهيماجلوتينينات Haemagglutinins :

توجد هذه المركبات فى الفاصوليا العادية وفول الصويا أيضا ، وهى بروتينات يؤدى وجودها إلى خفض كفاءة عملية امتصاص نواتج الهضم ، وتفقد خواصها بالحرارة .

جـ ــ الجلوكوسيدات السيانوجينية Cyanogenic Glucosides :

أمكن عزل هذه المركبات من فاصوليا الليما ، ومن أمثلتها : مركب ليناميرين linamarin ، أو فاصيولوناتين Phaseolunatin الذى يتحلل بواسطة إنزيم بيتاجلوكوزيدز beta- glucosidase إلى جلوكوز ، وأسيتون ، وحامض هيدروسيانيك . تختلف أصناف فاصوليا الليما ــ كثيراً ــ فى محتواها من الفاصيولوناتين ، حيث يتراوح من ١٠ ــ ٣٠٠ مجم / ١٠٠ جم من الفاصوليا . ويعتبر تركيز ١٠ ــ ٢٠ مجم من أيون CN^- / ١٠٠ جم آمناً فى الولايات المتحدة ، وتعد جميع البقوليات فى الحدود الآمنة باستثناء فول الصويا ، والفول الرومى .

د ــ السابونينات Saponins :

توجد هذه المركبات فى فول الصويا ، والـ Sword bean ، والـ Jack bean ، وهى تسبب القىء والغثيان ، وتوقف النمو ، ويمكن التخلص منها بالمعاملة بالحرارة .

هـ ــ الألكاليودات Alkaloides :

توجد هذه المركبات فى عديد من البقوليات ، ولكن لم يثبت وجود علاقة بينها وبين أى من حالات التسمم الناشيء عن التغذية بالبقوليات .

و ــ المركبات المحدثة لمرض تضخم الغدة الدرقية Goitre :

توجد هذه المركبات (تسمى goitrogens) فى الصليبيات ، ويعتقد وجودها فى البقوليات كذلك .. فبعض البقوليات مثل فول الصويا ، والبسلة والفاصوليا ــ يؤثر على تمثيل اليود فى الجسم ، ويعمل على تثبيته ؛ كما يؤدى إلى نقصه فى الغده الدرقية وظهور أعراض المرض .

ز ــ المركبات المحدثة لمرض لاثيرزم Lathyrism :

يصيب هذا المرض الإنسان ، وتظهر أعراضه أسفل الفخذ ، ويسبب الشلل ويرتبط بالتغذية على بسلة تشكلنج Chickling pea ، وتزداد خطورته عندما يستهلك الفرد أكثر من ٣٠٠حم من بذور المحصول يومياً . وقد ظهر هذا المرض عدة مرات فى الهند ، وهى الدولة التى يزيد فيها استهلاك هذا المحصول ، خاصة بين الطبقات الفقيرة . ويمكن تجنب الأصابة بالمرض بعمل توازن بين فاصوليا تشكلنج والحبوب فى الغذاء . هذا .. وتزداد نسبة الأصابة بالمرض بين الذكور ، ولايمكن الشفاء منه عادة .

حـ ــ المركبات المحدثة لمرض الفافيزم Favism :

الفافيزم هو مرض يحدث لبعض الأفراد ذوى الحساسية عند أكلهم للفول الرومى أو البلدى ،

ويؤدى إلى التسمم والموت إن لم يسعف المريض بالعلاج السريع ، ويرجع المرض إلى مركبات من مشتقات البريميدين Primidine derivatives ، تعرف باسم divicine ، و isouramil ، والتى تحدث الحالة الطبية المعروفة باسم hemolytic anemia ، لدى الأفراد الذين لايمكنهم إنتاج إنزيم معين يعرف باسم NADP — linked 6-phosphate dehydrogenase ؛ مما يؤثر على ميتابوليزم الجلوتاثيم glutathime فى كرات الدم الحمراء . ويشيع هذا المرض خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط .

ط ــ المركبات التى يصعب هضمها :

تحتوى بعض البقوليات على مركبات يصعب هضمها فى الجهاز الهضمى للإنسان ، والتى من أمثلتها ما يلى :

(١) المواد الكربوهيدراتية غير الميسرة .. ومن أمثلتها : البنتوزات pentoses ، والجالاكتونات galactones ، والهيميسيليلوز hemicellulose ، وهى تكثر فى فاصوليا بامبارا .

(٢) المركبات التى تتحد مع البروتين .. ومن أمثلتها : الفيتين phytin ، والهيميسيليلوز التى تتحد مع البروتين وتكون protein conjugates غير ميسرة للامتصاص ، وهى توجد فى بعض البقوليات (Liener ١٩٧٣ ، Smartt ١٩٧٦) .

تثبيت آزوت الهواء الجوى

يثبت آزوت الهواء الجوى فى جذور البقوليات بواسطة بكتيريا العقد الجذرية التابعة للجنس *Rhizobium* ، والتى يوجد منها نحو ١٨ نوعاً متخصصاً على المحاصيل البقولية المختلفة ، وبعضها يتعايش مع أكثر من محصول بقولى واحد . ويبين جدول (٢ ــ ١) التخصص الفسيولوجى لبعض أنواع هذه البكتيريا .

عندما تلامس بكتيريا العقد الجذرية جذر نبات بقولى .. فإن بعض البكتيريا يخترق الشعيرات الجذرية ، مكونة خيط إصابة infaction thread ، يتجه نحو قاعدة الشعيرة الجذرية ، حتى يصل إلى البشرة الداخلية والطبقة المحيطية (البير يسيكيل) ، حيث تبدأ خلايا هذه المنطقة فى الانقسام النشط كرد فعل من جانب النبات ، فيتكون نمو متدرن ، أو مايسمى بالعقدة nodule . وعليه .. فإن العقدة ماهى إلا كتلة من أنسجة الجذر تعيش فيها البكتيريا . ومن المعروف أن هذه البكتيريا قادرة على إنتاج منظم النمو إندول حامض الخليك (IAA) . وربما يكون ذلك هو المحفز على انقسام خلايا الجذر لتكوين العقدة ، لكن من المعروف أنه يوجد عديد من البكتيريا الأخرى القادرة على انتاج نفس منظم النمو ، ولكنها لاتحدث عقداً جذرية شبيهة بتلك التى تحدثها هذه البكتيريا .

وتبدأ أولى خطوات تكوين العقدة الجذرية سريعاً بعد إنبات البذور ، ومع استمرار النمو السريع للجذور ، حيث تكون الظروف بالمنطقة المحيطة بالجذور (Rhizosphere) . مناسبة لنمو هذه البكتيريا ،

جدول (٢ - ١) : المحاصيل والأجناس النباتية التى يتخصص عليها بعض أنواع بكتيريا العقد الجذرية للبقوليات من النوع *Rhizobium* (عن Yamaguchi ١٩٨٣) .

نوع البكتيريا	المحصول الذى تتخصص عليه	الجنس النباتى
R. meliloti	البرسيم الحجازى	*Medicago*
	البرسيم الحلو	*Melilotus*
R. trifolii	البرسيم	*Trifolium*
R. leguminosarum	البسلة	*Pisum*
	البيقة	*Lathyrus*
	العدس	*Lens*
	الفول	*Vicia*
R. phaseoli	الفاصوليا	*Phaseolus*
R. lupini	الترمس	*Lupinus*
R. japonica	فول الصويا	*Glycine*
سلالة (١)	اللوبيا	*Vigna*
سلالة (٢)	بسلة بيحون	*Cajanus*
	فاصوليا جاك ، وفاصوليا سورد	*Canavalia*
	بسلة تشلك	*Cicer*

فتخترق الشعيرات الجذرية وتتكاثر بسرعة نتيجة لتوفر الغذاء . ويتكون من هذه البكتيريا خيط العدوى الذى يحاط بإفرازات من السيليلوز ، والهيميسيليوز ، يفرزها العائل . ولاتخرج البكتيريا من هذا الغشاء المحيط بها إلا بعد وصولها إلى الخلايا الداخلية بالقشرة حيث تبدأ الخلايا فى الانقسام ، والعقدة فى الظهور . وتتصل العقد بالحزم الوعائية للجذور ، وينتقل إليها الغذاء . وقد تحتوى العقدة الواحدة على ملايين البكتيريا .

هذا .. وتحتوى خلايا العقد على ضعف العدد الطبيعى من الكروموسومات . وهذا التضاعف لايحدث كرد فعل لدخول البكتيريا ، ولكن البكتيريا ذاتها لاتكون قادرة على إحداث الانقسام النشط وتكوين العقد إلا إذا وصل خيط العدوى إلى خلية متضاعفة من خلايا الجذر .

يمكن عند فحص خلايا العقدة الجذرية ملاحظة وجود صبغة حمراء شبيهة — إلى حد كبير — بالهيموجلوبين الذى يوجد فى خلايا الدم الحمراء ، ولهذا سميت باسم لجهيموجلوبين **leghemoglobin** ويبدو أنها ناتج من نواتج تفاعل الجذر البقولى مع البكتيريا ، لأن أيا منهما بمفرده لا يكون قادراً على إنتاج هذه الصبغة . وتدل نتائج عديد من الدراسات على أن هذه الصبغة ذات علاقة أكيدة بتثبيت أزوت الهواء الجوى ، لأن التثبيت لايحدث إلا فى العقد المحتوية على هذه الصبغة ، كما أن المقدرة على تثبيت أزوت الهواء اللجوى تتناسب طرديا مع تركيز الصبغة . ولا يعرف على وجه التحديد كيف تساعد الصبغة فى عملية تثبيت أزوت الهواء الجوى ، لكن ربما يكون ذلك من خلال توفيرها للأكسجين اللازم لهذه العملية ، نظراً لأنها ذات مقدرة عالية على اجتذاب الأكسجين ، مما يؤدى إلى وصوله للبكتيريا فى الجذور ، حتى ولو كان تركيزه منخفضا فى التربة .

وتدل نتائج الدراسات التى أجريت فى هذا الشأن على أن تثبيت أزوت الهواء الجوى فى النباتات البقولية يتم بواسطة جذور النباتات نفسها ، لكن لأسباب مازالت مجهولة .. لاتستطيع النباتات القيام بهذه المهمة فى غياب بكتيريا العقد الجذرية التى تتبع الجنس *Rhizobium* . والتوازن دقيق بين بكتيريا العقد الجذرية والعائل البقولى ، فلو انخفض مقدار المواد الكربوهيدراتية التى تصل هذه البكتيريا لتحولت إلى بكتيريا مرضية **Pathogenic** تستهلك نيتروجيناً من النبات ، بدلا من تثبيته من الجو .

تبدأ العقد فى مد النبات بالنيتروجين إبتداء من اليوم الخامس عشر ، رغم أنه يمكن رؤيتها ابتداء من اليوم التاسع للإصابة بالبكتيريا . وربما لاتتجاوز الفترة النشطة من حياة العقدة أكثر من أربعة أسابيع ، ولكن تكوّن العقد يستمر ربما حتى المراحل المتأخرة من نضج البذور . ويستفيد النبات من جزء من النيتروجين المثبت مباشرة عندما يكون التثبيت بسرعة أكبر من حاجة البكتيريا بالعقد ، أو قد يتسرب النتيروجين الزائد إلى التربة ، ثم يمتصه النبات . وفى هذه الحالة .. يكون النيتروجين المتسرب فى صورة بيتا آلانين — **Beta- Balanine** أو حامض أسباريتك **aspartic acid** . وقد يحصل النبات على النيتروجين بعد موت الخلايا البكتيرية فى الجذور ، أو أن البكتيريا تفرز مواد أزوتية ذائبة فى سيتوبلازم خلايا الجذر . وطبيعى أن حرث النبات نفسه فى التربة وتحلل العقد والنبات بما فيه من أزوت يعمل على توفير هذا العنصر للمحاصيل التالية فى الزراعة (**Millar** وآخرون ١٩٦٥ ، **Devlin** ١٩٧٥ ، **Cobley** وآخرون ١٩٧٦ ، **Smartt** ١٩٧٦) .

ويتأثر تثبيت أزوت الهواء الجوى فى العقد الجذرية بكل من : الحديد ، والكوبالت ، والموليبدنم ، والكالسيوم . فالحديد يدخل فى تركيب صبغة اللجهيموجلوبين ، والكوبالت جزء أساسى من فيتامين B_{12} ، وهو مركب ربما يكون له دور فى تكوين الصبغة ، والموليبدنم عبارة عن مرافق إنزيمى يعمل كمستقبل ، ومعط للأليكترونات أثناء اختزال النيتروجين إلى أمونيا . أما الكالسيوم .. فيؤدى نقصه إلى نقص تثبيت أزوت الهواء الجوى ، وربما يرجع ذلك إلى التأثير السلبى لنقص الكالسيوم على اختزال النيتروجين فى العقدة .

الإزهار

يتأثر إزهار محاصيل الخضر البقولية بالفترة الضوئية على النحو التالى :

١ ـــ تبين من دراسات *Hartmann* (١٩٦٩) على عدة سلالات من أنواع مختلفة من الجنس *Phaseolus* وجود اختلافات كبيرة فيما بينها فى استجابتها للفترة الضوئية ، وأمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات كمايلى :

أ ـــ أنواع كانت جميع سلالاتها محايدة للفترة الضوئية *day neutral* ، حيث أزهرت فى هاواى بعد ٣٠ ـــ ٤٥ يوماً من الزراعة ، سواء أكانت الزراعة فى الربيع ، أم فى الصيف ، وهى :

(١) فاصوليا موث **moth bean** (*Phaseolus aconitfolius = vignaaconitifoia*) .

(٢) فاصوليا تبارى **tepary bean** (*P. acutifolius*) .

(٣) فاصوليا أدزوكى **adzuki bean** (*P. angularis*) .

(٤) النوع *P. pilosus* .

(٥) فاصوليا منج **mung bean** (*P. radiatus=V. radiata*) .

(٦) النوع *P. bracteatus* .

ب ـــ أنواع كانت بها بعض السلالات المحايدة ، وسلالات أخرى قصيرة النهار ، ولم تزهر الأخيرة إلّا عندما تراوحت الفترة الضوئية فى الخريف من ١١ ساعة ، و٤٥ دقيقة إلى ١٣ ساعة ، و١٥ دقيقة ، وهى :

(١) الفاصوليا العادية **Common bean** (*P. vulgaris*) .

(٢) فاصوليا الليما **lima bean** (*P. lunatus*) .

(٣) فاصوليا الأرز **Rice bean** (*P. calcaratus*) .

جـ ـــ أنواع كانت سلالاتها قصيرة النهار فقط ، وهى :

(١) النوع *P. erythroloma* .

(٢) النوع *P.* **cf. stenolobus** .

٢ ـــ يعد فول الصويا من النباتات القصيرة النهار ، وهو أحد النباتات التى أجريت عليها الدراسات الكلاسيكية عن الاستجابة للفترة الضوئية .

٣ ـــ تعد فاصوليا ملتى فلورا *P. coccineus* من النباتات الطويلة النهار ، حيث يكون إزهارها أسرع فى النهار الطويل (**Piringer** ١٩٦٢) .

٤ ـــ تعد معظم أصناف بسلة بيجون **Pigeon pea** قصيرة النهار (**Royes** ١٩٧٦) .

هذا .. ويذكر Purseglove (١٩٧٤) — خلافاً لما تقدم بيانه — أن فاصوليا تبارى تعد قصيرة النهار ، وأنه توجد فى الهند سلالات قصيرة النهار ، وأخرى طويلة النهار من فاصوليا منج .

٢ — ٢ : فاصوليا الليما والسيفا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا الليما والسيفا فى الإنجليزية بالاسمين **Lima beans** ، و **Sieva beans** على التوالى ، وهما محصول واحد يسمى — علميًّا — .*Phaseolus lunatus* L وبينما تعد فاصوليا الليما معمرة ، وذات بذور كبيرة الحجم .. فإن فاصوليا السيفا حولية وذات بذور صغيرة . ونظراً لأنهما يُلَقّحان بسهولة تامة مع بعضهما البعض ؛ لذا فقد وضعا معاً تحت نوع نباتى واحد بعد أن كانا — فيما مضى — يوضعان تحت نوعين مختلفين هما : *P. limensis* لفاصوليا الليما ، و *P. lunatus* لفاصوليا السيفا ، كما يعرفان حالياً باسم واحد هو فاصوليا الليما .

يعتقد أن موطن الفاصوليا الليما هو أمريكا الاستوائية ، وربما كان فى البرازيل ، أوجوا تيمالا . ولمزيدٍ من التفصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

تزرع فاصوليا الليما (والسيفا) لأجل بذورها الخضراء ، والجافة . كما تستعمل أحياناً قرونها الخضراء وهى مازالت صغيرة وغضة . ومن الضرورى طهى الأصناف ذات البذور الملونة بصورة جيدة ؛ للتخلص من حامض الأيدروسيانيك السام الذى يوجد بها . ويبين جدول (٢ — ٢) المحتوى الغذائى لكل من البذور الخضراء والجافة ، كما يتضح من الجدول ارتفاع المح وى الغذائى للبذور الجافة عن البذور الخضراء ، ولكن كليهما غنى فى معظم العناصر الغذائية ، خاصة : البروتين ، والمواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، والنايسين . كما تعد البذور الخضراء غنية بحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

إن فاصوليا الليما نبات عشبى حولى فى المناطق المعتدلة ، ومعمر فى المناطق الحارة .

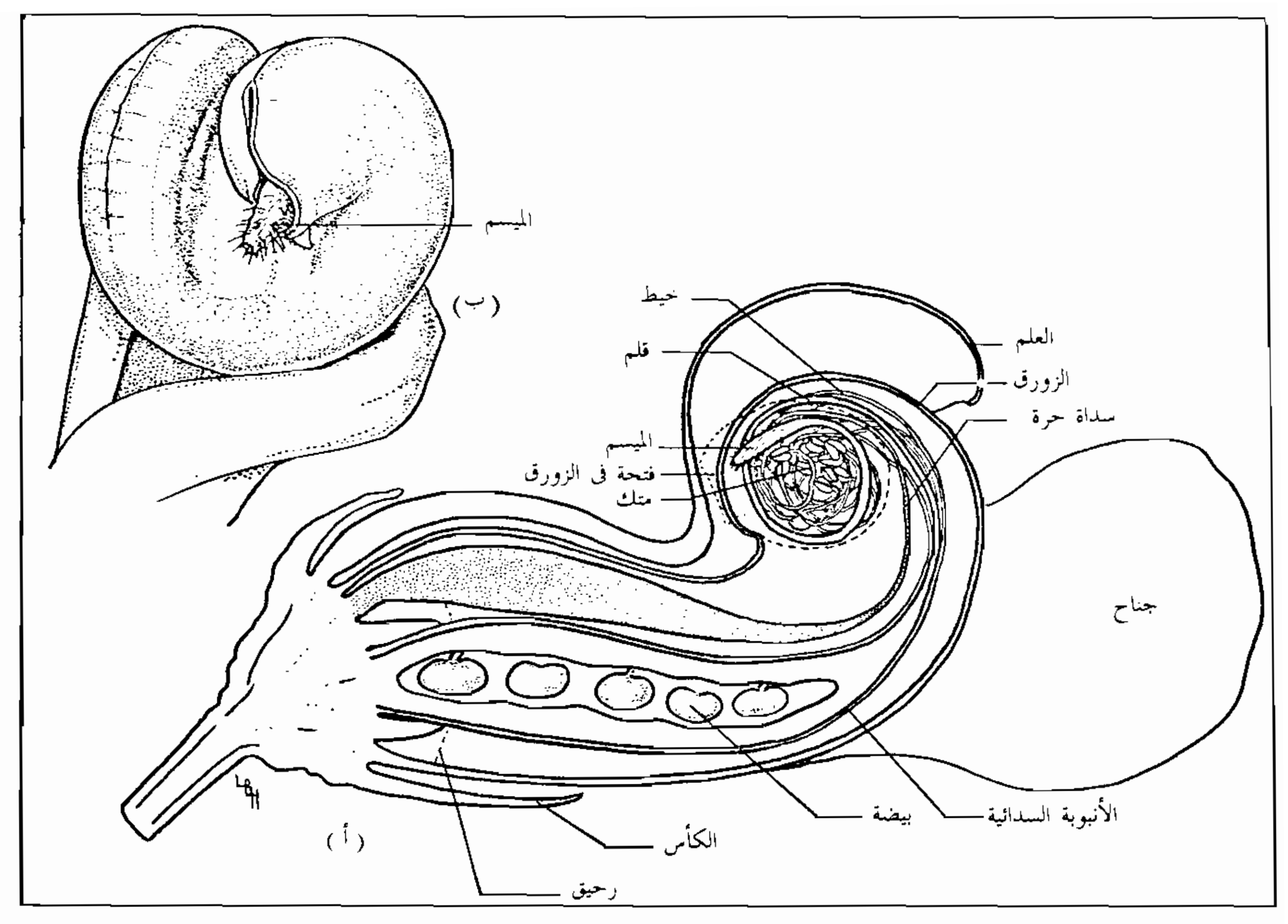
يتشابه المجموع الجذرى للفاصوليا الليما — كثيراً — مع الفاصوليا العادية . ففى بداية حياة النبات .. ينمو الجذر الأولى ، ويتفرع منه عديد من الجذور الجانبية ، كما ينشأ بعض الجذور العرضية من قاعدة الساق . تنمو الجذور الفرعية الرئيسية — أفقياً — لمسافة ٦٠ — ١٢٠ سم فى الثلاثين سنتيمتراً السطحية من التربة ، ثم تتعمق رأسياً بعد ذلك . وتتفرع هذه الجذور بدورها ، وتنمو الفروع الثانوية رأسيًّا . ويصل تعمق الجذور الجانبية الرئيسية وفروعها لمسافة ١٢٠ سم . أما الجذور الأولى .. فيتعمق لمسافة ١٦٥ سم ، ويعتبر المجموع الجذرى للفاصوليا الليما أكثر تعمقاً وانتشاراً مما فى الفاصوليا العادية .

جدول (٢ - ٢) : المحتوى الغذائى لبذور الفاصوليا الليما الخضراء والجافة (عن Watt & Merrill ١٩٦٣) .

المكون الغذائى	البذور الخضراء	البذور الجافة
الرطوبة (جم)	٦٧,٥	١٠,٣
السعرات الحرارية	١٢٣	٣٤٥
البروتين (جم)	٨,٤	٢٠,٤
الدهون (جم)	٠,٥	١,٦
المواد الكربوهيدراتية (جم)	٢٢,١	٦٤,٠
الألياف (جم)	١,٨	٤,٣
الرماد (جم)	١,٥	٣,٧
الكالسيوم (ملليجرام)	٥٢	٧٢
الفوسفور (ملليجرام)	١٤٢	٣٨٥
الحديد (ملليجرام)	٢,٨	٧,٨
الصوديوم (ملليجرام)	٢	٤
البوتاسيوم (ملليجرام)	٦٥٠	١٥٢٩
فيتامين أ (وحدة دولية)	٢٩٠	آثار
الثيامين (ملليجرام)	٠,٢٤	٠,٤٨
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٢	٠,١٧
النياسين (ملليجرام)	١,٤	١,٩
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٢٩	—

وساق نبات الفاصوليا الليما أسطوانية مصمتة ، يتراوح طولها من ٣٠ — ٩٠ سم فى الأصناف القصيرة ، ومن ٢ — ٤ أمتار فى الأصناف الطويلة . والورقة مركبة من ثلاث وريقات بيضاوية ، يبلغ طول كل منها حوالى ١٠ سم ، بينما يبلغ طول عنق الورقة حوالى ١٢ سم . وللورقة أذينات صغيرة جداً .

تحمل الأزهار (شكل ٢ — ١) فى نورات راسيمية ، يبلغ طول حاملها من ٥ — ١٠ سم ، وهى أصغر من أزهار الفاصوليا العادية ، ولونها أخضر باهت ، أو قرمزى أحياناً (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .



شكل (٢ ــ ١) : زهرة فول الصويا : (أ) قطاع طولى فى الزهرة ، و (ب) قمة الزورق ، ويظهر من خلالها الميسم .

تتفتح الأزهار فيما بين الساعة السابعة والثامنة صباحاً . ولاتغلق ثانية ، ولكن يذبل تويج الزهرة بعد أيام قليلة ، ولا تعقد سوى نسبة بسيطة عادة من الأزهار فى كل عنقود . وتعتبر الفاصوليا الليما من المحاصيل الخلطية التلقيح ــ جزئياً ــ حيث تبلغ نسبة التلقيح الخلطى فى المتوسط حوالى ٢٥٪ ، ولو أنها تتراوح من أقل من ١٪ إلى نحو ٨٩٪ حسب العوامل البيئية والنشاط الحشرى . ويحدث التلقيح الخلطى عندما تصل إلى ميسم الزهرة حبوب لقاح من نبات آخر بواسطة الحشرات التى تزورها بغرض جمع الرحيق من غدد رحيقية ، توجد عند قاعدة التويج ، وكذلك جمع حبوب اللقاح ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة (Mc Gregor ١٩٧٦) .

وقرون فاصوليا الليما كبيرة ، يبلغ عرضها من ٢٫٥ ــ ٣ سم ، وطولها نحو ١٠ سم ، ولكن لاتوجد بها سوى ٢ ــ ٤ بذور . وتختلف البذور فى الحجم ، حيث يتراوح طولها من ١ ــ ٣ سم ، وهى مبططة وبيضاء اللون غالباً ، ولكنها قد تكون حمراء ، أو سوداء ، أو كريمية ، أو بنية ، أو قرمزية اللون ، أو مبقعة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ٤٥ ــ ٢٠٠ جم .

الأصنــاف

تقسم أصناف الفاصوليا الليما حسب الصفات التالية :

١ ــ طول الساق .. فتوجد أصناف قصيرة قائمة ، مثل : فورد هوك **Fordhook** ، وفورد هوك ٢٤٢ ، وطويلة مدادة ، مثل : كنج أوف جاردن **King of Garden** .

٢ ــ حجم البذور .. فتوجد أصناف ذات بذور صغيرة وكثيرة العدد ، وهى التى تعرف ــ غالباً ــ باسم الفاصوليا السيفا ، وأصناف ذات بذزر كبيرة وقليلة العدد مثل معظم أصناف الفاصوليا الليما .

ومن أهم أصناف الفاصوليا مايلى :

١ ــ الأصناف القصيرة القائمة :

يعتبر الصنف فورد هوك ٢٤٢ **Fordhook 242** من أهم الأصناف القصيرة وأكثرها انتشاراً فى الزراعة ، نموه الخضرى قوى ، والقرون متوسطة الحجم سميكة الجدر ، تحتوى على ٣ ــ ٤ بذور . لون البذور الجافة أبيض مائل إلى الأخضر ، وقد نجحت زراعته فى مصر ، كما نجحت أيضاً زراعة كل من بيربى بست **Burpee Best** ، وبيربيز فورد هوك **Burpee's Fordhook** ، وهما يشبهان الصنف السابق (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٣) . ومن الأصناف القصيرة الأخرى الهامة كل من هندرسونز بوش **Henderson's Bush** . وفورد هوك بوش **Fordhook Bush** ، وبيبى فورد هوك بوش **Baby Fordhook Bush** . ويتميز الصنف الأخير ببذوره الصغيرة .

٢ ـــ الأصناف الطويلة :

يعتبر الصنف كنج أوف جاردن **King of Garden** ، ومن أهم الأصناف الطويلة ، وهو يتميز بقرونه العريضة . يوجد بكل قرن من ٤ ـــ ٥ بذور ، وهى كبيرة مبططة ، لونها أبيض مائل إلى الأخضر عند النضج . ومن الأصناف الطويلة الأخرى كل من كارولينا **Carolina** ، وسيفا **Sieva** ، وهما من أصناف الفاصوليا السيفا وبذورهما صغيرة (**Sims** وآخرون ١٩٧٨) .

ولمزيدِ من التفاصيل عن أصناف الفاصوليا الليما .. يراجع كل من **Hedrick** (١٩٣١) ، و **Minges** (١٩٧٢) .

التربة المناسبة

تزرع الفاصوليا الليما فى نفس أنواع الأراضى التى تزرع بها الفاصوليا العادية ، وتفضل الزراعة فى الأراضى الخفيفة عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ، أو عندما يكون موسم النمو قصيراً . وتفضل الزراعة فى الأراضى الطمية ، والطمية السلتية للحصول على أكبر محصول ، ويناسبها **pH** التربة القريب من التعادل .

تأثير العوامل الجوية

تنمو الفاصوليا الليما جيداً فى الجو الدافىء ، وهى حساسة للبرودة ، ولا تتحمل الصقيع . يتراوح المجال المناسب لإنبات البذور من ٢٠ ـــ ٢٥°م ، وتبلغ أنسب حرارة للإنبات ٢٢°م ، ولا تنبت البذور فى حرارة أقل من ١٦°م ، أو أعلى من ٢٩°م (**Lorenz & Maynard** ١٩٨٠) . ويلزم لإنتاج الفاصوليا الليما موسم نمو أطول ممايلزم لإنتاج الفاصوليا العادية ، ويرجع ذلك إلى أنها تزرع لأجل بذورها ، بينما تزرع الفاصوليا العادية لأجل قرونها الخضراء ، كما تحتاج الأصناف الطويلة لموسم نمو أطول من الأصناف القصيرة . يفضل الجو الرطب مع توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة عقد الثمار ؛ لذا تنجح زراعتها فى المناطق الساحلية ، وتنخفض نسبة العقد فى الجو الحار كما هى الحال فى شهرى يونيو ويوليو . تتحمل أصناف السيفا الحرارة العالية بدرجة أكبر من الليما ؛ لذا تجود زراعتها فى مصر (**Thonspon & Kelly** ١٩١٩ ، **Purseglove** ١٩٧٤) .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الفاصوليا الليما بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم لزراعة الفدان نحو ١٥ كجم من بذور الأصناف الطويلة ، و ٣٠ ـــ ٥٠ كجم من بذور الأصناف القصيرة . وتتوقف كمية التقاوى على حجم البذور ومسافة الزراعة ، ويراعى عند تحديدها أن تكون نسبة إنبات البذور منخفضة عادة بسبب الكسور الميكانيكية غير المنظورة فى الفلقات ومحور الجنين ، والتى تحدث أثناء حصاد البذور واستخلاصها وتنظيفها وزراعتها آليًا .

تجهز الأرض بالحراثة والتزحيف ، ثم تقام الخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) للأصناف القصيرة ، وبعرض ١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) للأصناف الطويلة . وتكون الزراعة فى جور على مسافة ٢٠ سم للأصناف القصيرة ، و٤٠ سم للأصناف الطويلة . يزرع بكل جورة من ٢ ــ ٣ بذور على عمق ٣ ــ ٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و٥ ــ ٧ سم فى الأراضى الخفيفة . ويجب ألا يزيد عمق الزراعة عن هذه الحدود ؛ لأن إنبات الفاصوليا هوائى epigeal ، حيث تظهر الفلقتان فوق سطح التربة . وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير ، أو الحراثى . تتبع الطريقة العفير فى الأراضى الخفيفة ، وتزرع فيها البذرة الجافة فى أرض جافة ، ثم يروى الحقل . وتتبع الطريقة الحراثى فى الأراضى الثقيلة ، وتزرع فيها البذور الجافة فى أرض مستحرثة سبق ريها وتركت إلى أن وصلت رطوبتها إلى المستوى المناسب ، وهو حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية . توضع البذور على العمق المناسب ، ثم تغطى بالثرى الرطب ، ثم بالثرى الجاف (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

مواعيد الزراعة

تزرع الفاصوليا الليما فى مصر فى عروتين كالى :

١ ــ صيفية .. وتزرع بذورها من مارس إلى مايو .

٢ ــ خريفية ــ شتوية .. وتزرع بذورها من سبتمبر إلى نوفمبر فى المناطق الساحلية ، والمناطق الدافئة بمصر العليا .

عمليات الخدمة الزراعية

تجرى للفاصوليا الليما عمليات الخدمة الزراعية على النحو التالى :

١ ــ الترقيع : يجرى قبل ريه المحاياة فى الزراعة العفير ، وبعدها فى الزراعة الحراثى .

٢ ــ الخف : يجرى قبل ريه المحاياة مباشرة على أن يترك نبات ، أو نباتان بكل جورة .

٣ ــ العزيق : للتخلص من الحشائش . والترديم على النباتات .

٤ ــ الرى : تتحمل نباتات الفاصوليا الليما نقص الرطوبة الأرضية بدرجة أكبر من الفاصوليا العادية ، ولكن توفر الرطوبة الأرضية بالرى المنتظم أمر ضرورى ، خاصة أثناء الإزهار ؛ لأن نقصها يؤدى إلى ضعف العقد ونقص المحصول .

٥ ــ التسميد : تسمد الفاصوليا الليما ــ مثل الفاصوليا العادية ــ بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تخلط جيدا ، وتضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد تمام الإنبات وقبل الرى مباشرة ، والثانية عند بداية التزهير وقبل

الرى ــ أيضاً ــ على أن يكون التسميد بطريقة السر فى بطن الخط . وينصح بمضاعفة كميات الأسمدة الكيميائية المستعملة فى الأراضى غير الخصبة ، مع إضافتها على أربع دفعات متساوية عند تجهيز الأرض للزراعة ، وبعد تمام الإنبات ، وعند بداية الإزهار ، وفى بداية العقد .

٦ ــ إقامة الدعامات : يكون ذلك للأصناف الطويلة فقط .

الفسيولوجى

صفات الجودة

يرجع الطعم المميز للبذور الجافة للفاصوليا الليما إلى محتواها من الجلوكوسيد فاصيولوتانين **phaseolutanin** ، وتحتوى لبذور الطازجة على إنزيم ، يعمل على إنتاج حامض الهيدروسيانيك السام ، ولكن هذا الإنزيم يتحطم ــ بفعل الحرارة ــ عند الطهى . يتراوح محتوى البذور من الحامض من ٢٥ ــ ٥٥ جزءاً فى المليون فى معظم الأصناف ، ويرتفع إلى نحو ١٠٠ جزء فى المليون ــ وهو المستوى السام للإنسان ــ فى بعض الأصناف الشائعة فى جزر البحر الكاريبى ، وبعض الطرز البرية التى تنمو فى بورتوريكو .

الإزهار

تختلف سلالات الفاصوليا الليما فى استجابتها للتأقت الضوئى ؛ ففى دراسة أجراها **Harding** وآخرون (١٩٨١) على إزهار ٢٧ سلالة جمعت من مناطق جغرافية مختلفة ، وعرضت لفترات ضوئية تراوحت من ٩ ــ ١٧٫٥ ساعة .. تبين أن ١٦ سلالة منها كانت محايدة للفترة الضوئية ، و ٨ سلالات كانت قصيرة النهار واستجابت بوضوح بصورة نوعية للفترة الضوئية ، و٣ سلالات كانت استجابتها كمية ، حيث أثرت الفترة الضوئية على عدد العقد حتى ظهور أول زهرة .

عقد الثمار

يؤدى تعرض الفاصوليا الليما خلال مرحلة الإزهار لأى من الظروف التالية إلى سقوط الأزهار بدون عقد لأى من الظروف التالية : درجة حرارة مرتفعة ، أو منخفضة ــ رطوبة نسبية منخفضة ــ رطوبة أرضية مرتفعة ، أو منخفضة ــ ضعف نشاط الحشرات الملقحة (**McGregor** ١٩٧٦) . وقد تسمح الظروف بإخصاب نسبة بسيطة من البويضات ؛ فتعقد القرون بصورة طبيعية إلّا أن محصول البذور يكون منخفضاً .

ويذكر أن رش النباتات بمنظم النمو *2,4,5- T* بتركيز ١٫٥ ــ ٣ أجزاء فى المليون خلال الفترات التى تسودها ظروف غير مناسبة للعقد ، يفيد فى إسقاط البراعم الزهرية ، ووقف النمو الخضرى لمدة ٢٠ ــ ٣٠ يوماً . وعندما تستعيد النباتات نموها بعد ذلك فى الظروف المناسبة .. فإنها تزهر بصورة جيدة ، وتعطى محصولاً عاليًا .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

النضج والحصاد

يجرى حصاد الفاصوليا الليما التى تزرع لأجل استعمال البذور الخضراء بعد أن تصل البذور إلى أقصى حجم لها ، ولكن قبل أن يبدأ تحول القرون إلى اللون الأصفر . يبدأ الحصاد عادة بعد ٧٠ ـــ ٩٠ يوماً من الزراعة ، ويستمر كل ٧ ـــ ١٠ أيام لعدة أسابيع . وتقطف الأصناف القصيرة عادة ٤ ـــ ٥ مرات ، بينما يؤخذ عدد أكبر من الجمعات من الأصناف الطويلة . وقد يجرى الحصاد آليًّا لغرض التصنيع ، ويكون ذلك مرة واحدة ، وهو مايعني أن القرون تكون فى درجات متفاوتة من النضج . ويتحدد موعد إجراء الحصاد الآلى على أساس الموازنة بين كمية المحصول ونوعيته ؛ لأن أى تأخير فى الحصاد يعني زيادة فى كمية المحصول مع تدهور فى نوعيته . وأفضل موعد لذلك هو عندما تصبح ٣ ـــ ٥٪ من البذور بيضاء اللون ، علماً بأنه مع زيادة نضج البذور تزيد نسبة النشا ، وتقل نسبة السكر ، ويتغير لون البذور من الأخضر القاتم إلى الأخضر الفاتح فالأبيض ، ولاتصلح البذور البيضاء للحفظ بالتجميد ، أو بالتعليب . ويتراوح محصول الفدان من ٣ ـــ ٤ أطنان من القرون الخضراء .

أما محصول البذور الجافة .. فإنه ينضج بعد الزراعة بنحو ٤ ـــ ٥ أشهر ، ويجرى الحصاد بعد أن تنضج معظم القرون ، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٨٠٠ ـــ ١٠٠٠ كجم للفدان .

تقشير القرون

رغم أن بذور الفاصوليا الليما تحتفظ بجودتها لفترة أطول وهى فى القرون .. إلّا أن بعض الأسواق تتطلب بذوراً مستخلصة من القرون . وتجرى عملية التقشير ـــ آليا ـــ إلا أن الآلة قد تضر بالبذور ، وتؤدى إلى انفصال الفلقات . تعبأ البذور المقشرة فى عبوات المستهلك مباشرة ، حيث تبقى فيها بحالة جيدة عند حفظها فى درجة حرارة ، تتراوح من ـــ ٢° إلى صفر°م . وتتدهور البذور بسرعة فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك .

التخزين

تخزن قرون الفاصوليا الليما بحالة جيدة ـــ لمدة أسبوع ـــ فى درجة حرارة تتراوح من صفر إلى ٤°م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ . وتجب سرعة استعمال القرون بعد إخراجها من المخزن ؛ نظراً لأن لونها يتغير بسرعة حينئذ . أما البذور المقشرة فتخزن ـــ وهى فى عبوات المستهلك ـــ لمدة ١٠ ـــ ١٤ يوماً على درجة الصفر المئوى ، وتقل مدة التخزين إلى ٨ أيام على درجة ٢°م ، وإلى ٤ ـــ ٧ أيام على درجة ٤°م (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

إنتاج البذور

من الضرورى توفير مسافة عزل لاتقل عن ١٠٠م بين حقول إنتاج البذور المعتمدة للأصناف المختلفة من الفاصوليا الليما ؛ نظراً لأن نسبة التلقيح تقدر فى الوسط — بنحو ٢٥٪ . وتزيد مسافة العزل إلى ٢٠٠م عند إنتاج بذور الأساس . وتزرع حقول إنتاج البذور بنفس الطريقة المتبعة فى إنتاج المحصول التجارى ، باستثناء أن الأصناف المدادة تترك لتنمو أرضاً .

يجرى الحصاد عند نضج معظم قرون النبات ، ويكون ذلك بعد الزراعة بنحو ١٢٠ — ١٥٠ يوماً . وتتعرض بذور الفاصوليا الليما للإصابة بالأضرار الميكانيكية على شكل كسور غير منظورة فى الفلقات ، أو فى محور الجذن عند حصاد واستخلاص وتداول البذور .

الآفات ومكافحتها

الأمراض

تصاب الفاصوليا الليما بعديد من الأمراض من أهمها مايلى :

١ — البياض الزغبى **Downy Mildew** :

يسبب الفطر *Phytophthora phaseoli* مرض البياض الزغبى فى الفاصوليا الليما . تظهر أعراض الإصابة على صورة نمو فطرى أبيض قطنى ، غزير على الأجزاء المصابة من السيقان والأوراق ، والأزهار ، والقرون (شكل ٢ — ٢) . وتؤدى الإصابة إلى سرعة ذبول الأجزاء النباتية وجفافها وموتها . يناسب المرض الجو الرطب الدافىء نهاراً والبارد ليلاً . وينتشر الفطر بواسطة التيارات الهوائية ، ورذاذ المطر ، والعمال الزراعيين فى أثناء مرورهم فى الحقل . ويعيش الفطر فى البذور ، وعلى بقايا النباتات المصابة فى التربة ، حيث تبدأ الإصابة — سنوياً — من أى من المصدرين . ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة ، والرش بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل المانيت .

٢ — لفحة القرون **Pod Blight** :

يسبب الفطر *Diaporthe phaseolorum* مرض لفحة القرون . تظهر أعراض الإصابة على صورة بقع بنية ، غير منتظمة الشكل على الأوراق ، وينتشر منها فى نهاية الموسم إلى القرون (شكل ٢ — ٣) . يعيش الفطر فى بقايا النباتات المصابة فى التربة ، وينتقل على البذور . ويكافح المرض بالتخلص من بقايا النباتات المصابة ، واستخدام بذور غير ملوثة بجراثيم الفطر فى الزراعة (Zaumeyer & Thomas ١٩٥٨) .

٣ — أنثراكنوز الساق **Stem Anthracnose** :

يسبب الفطر *Colletotrichum truncatum* مرض أنثراكنوز الساق فى كل من الفاصوليا الليما والفاصوليا العادية ، وهو يختلف عن الفطر *C. lindemuthianum* الذى يسبب مرض الأنثراكنوز فى



شكل (٢ ــ ٢) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى على قرون الفاصوليا الليما .



شكل (٢ ــ ٣) : أعراض الإصابة بمرض لفحة القرون فى الفاصوليا الليما (عن Ramsey & Wiant ١٩٤١) .

الفاصوليا العادية . يصيب المرض الساق ، والأوراق ، والقرون ، والبذور على صورة تلون أحمر بامتداد العروق على السطح السفلى للورقة ، وعلى أعناق الأوراق ، والأجزاء الغضة من الساق . كما تظهر تقرحات على الساق ، وتغطى القرون المصابة ببقع صغيرة حمراء اللون (شكل ٢ — ٤) . ويكافح المرض باستخدام بذور سليمة فى الزراعة ، واتباع دورة زراعية مناسبة . ولمزيدٍ من التفاصيل عن هذا المرض .. يراجع Cox (١٩٥٠) .

٤ — نقر البذور **Seed pitting** :

تسبب الخميرة *Nematospora phaseoli* مرض نقر البذور فى كل من الفاصوليا الليما والفاصوليا العادية . تظهر الأعراض — على البذور المصابة — على شكل بقع صغيرة غائرة قاتمة اللون ، وكثيراً ما تتشقق قصرة البذرة ، وتتكون — فى هذه الحالة — بقع على الفلقات . تؤدى الإصابة المبكرة إلى توقف نمو البذور ، ولاتظهر أية أعراض على القرون من الخارج . وتحدث الإصابة عند تغذية بعض الأنواع من حشرة الليجس *lygus bug* . ويكافح المرض بمكافحة الحشرة الناقلة له .

٥ — العفن الفحمى **Charcoal Rot** :

يسبب الفطر *Macrophomina plaseolina* مرض العفن الفحمى فى الفاصوليا الليما . تظهر الإصابة على صورة عفن بالجذور والسيقان ، وذبول طرى ، وتموت النباتات مبكراً . تكتسب الجذور والسيقان المصابة لوناً أسود رمادياً ، ويعيش الفطر فى التربة ، وينتقل بواسطة البذور المصابة . ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة .

٦ — اللفحة البكتيرية **Bacterial Blight** :

يعنى باللفحة البكتيرية ثلاثة أمراض بكتيرية هامة ، هى : اللفحة العادية **Common blight** التى تسببها البكتيريا **Xanthomonas phaseoli** ، واللفحة الهالية **Halo blight** التى تسببها البكتيريا *Pseudomomas phaseolicola* ، والبقع البكتيرية **bacterial spot** الذى تسببه البكتيريا *P. syringae* . وتنتشر جميع هذه الأمراض — بسرعة كبيرة — فى الجو البارد الرطب ، خاصة عند كثرة الأمطار . تظهر أعراض الإصابة على الأوراق والسيقان والقرون ، ويصعب التمييز بين الأمراض الثلاثة على أساس الأعراض فقط ، حيث أن أوجه الاختلاف بينها طفيفة . ومن ذلك أن البقع المرضية تكون مائية المظهر فى المراحل المبكرة من الإصابة باللفحة العادية والهالية ، ثم تأخذ لوناً بنيًّا ، وتحاط بهالة صفراء اللون ، بينما تكون البقع محدودة الحافة ، وغير مائية المظهر ، وأصغر مساحة فى المراحل المبكرة من الإصابة بالبقع البكتيرية ، وتزداد مساحة البقعة المرضية — البنية اللون — تدريجياً فى المرض الأخير ، ويتحول مركزها إلى اللون الرمادى الفاتح ، ويصبح جافاً ، وورق الملمس ، ويسقط غالباً تاركاً — مكانه — ثقبا فى الورقة . وتكافح الأمراض الثلاثة بزراعة بذور خالية من الإصابة ، وعدم تكرار الزراعة فى الحقول التى ظهرت بها الإصابة فى الموسم السابق ، مع تجنب زراعة الفاصوليا العادية أيضاً ؛ لأنها تصاب بنفس الأمراض .

شكل (٢ — ٤) : أعراض الإصابة بمرض أنثراكنوز الساق فى الفاصوليا الليما : أ البقع الورقية وتلون العروق ، و ب البقع المتحللة عند اتصال أعناق الوريقات بعنق الورقة ، و جـ بقع القرون ، و د بقعة غائرة بالقرن تظهر بها الأجسام الثمرية للفطر (عن Ellis & Cox ١٩٥٠) .

٧ ـــ عفن الساق الرايزكتونى Rhizoctonia stemrot :

يسبب الفطر *Rhizoctonia Soloni* (*Thanatephorus cucumeris*) عفناً بنى اللون بالجذور والسويقة الجنينية السفلى ، تظهر به جراثيم الفطر السوداء . ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، وعدم الإفراط فى الرى ، وتحسين الصرف .

٨ ـــ الصدأ Rust :

يسبب الفطر *Uromyces phaseoli* مرض الصدأ الذى يظهر فى شكل بثرات بنية اللون (هى البثرات اليوريدية) ، وتحاط غالباً بهالة صفراء اللون ، ثم تتكون بعد ذلك بثرات سوداء اللون ، وهى البثرات التيليتية . تجف الأوراق المصابة مبكرةً ، وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة التيارات الهوائية ، وتشتد الإصابة فى الأصناف الطويلة ؛ لأنها تبقى فى الأرض لمدة أطول . ويكافح المرض بالرش بمركبات الداى ثيو كاربامات مثل المانيب (Tindall ١٩٨٣) .

٩ ـــ نيماتودا تعقد الجذور Root Knot Nematodes :

تسبب النيماتودا *Meloidogyne spp.* عقداً جذرية ، وتؤدى إلى تقزم النباتات ، ونقص محصولها ، وموتها مبكراً .

الحشرات والأكاروس

تصاب فاصوليا الليما بالمن ، والتربس ، والدودة القارضة ، والذبابة البيضاء ، وذبابة الفاصوليا ، ونطاطات الأوراق ، وديدان القرون ، وخنافس البقول ، والعنكبوت الأحمر . وسوف نناقش هذه الآفات ، والأضرار التى تحدثها ، وطرق مكافحتها فى الفصل الأخير .

٢ ـــ ٣ : فاصوليا تبارى

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا تبارى (*Tepary bean*)ـــ علميًّا ـــ باسم *Phaseolus acutifolius* **Gray var.** *Latifolius* *Freem* . يعتقد أن موطن المحصول فى جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك ، حيث تنتشر زراعتها ، وهى تزرع لأجل استعمال بذورها الجافة . ويحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩٫٥جم رطوبة ، و ٢٢٫٢ جم بروتيناً ، و١٫٤ جم دهوناً ، و ٥٩٫٣جم مواد كربوهيدراتية ، و٣٫٤ جم أليافاً ، و٤٫٢ جم رماداً .

الوصف النباتى :

إن الفاصوليا تبارى نبات حولى عشبى ، نصف قائم ، يصل طول ساقه إلى نحو ٢٥ سم . تكون

الورقتان الأوليان بسيطتين وضيقتين ، أما بقية أوراق النبات .. فتكون مركبة ثلاثية . يتراوح طول عنق الورقة من ٢ ـــ ١٠ سم ، وللورقة أذينتان واضحتان ، والوريقات بيضاوية الشكل ، مدببة القمة ، وكاملة الحافة .

تحمل الأزهار فى نورات توجد فى آباط الأوراق بكل منها من ٢ ـــ ٥ أزهار ، وهى بيضاء اللون ، والتلقيح فيها ذاتى . يبلغ طول الثمرة من ٥ ـــ ٩ سم ، وقطرها من ٠ر٨ ـــ ١ر٣ سم ، وبها من ٢ ـــ ٧ بذور . والبذور كروية الشكل إلى مستطيلة قليلاً ، تبلغ أبعادها ٦×٨ مم ، ويبلغ متوسط وزن البذرة الواحدة ١٥٠ مجم (بالمقارنة بنحو ٢٣٠ مجم فى الفاصوليا العادية ، و٥٠٠ مجم فى الفاصوليا الليما) ، وهى غير لامعة ، ويختلف لونها بين الأبيض ، والأصفر ، والبنى ، والأرجوانى الداكن .

الإنتاج :

تنتج الفاصوليا تبارى بنفس الطرق التى سبق بيانها بالنسبة للفاصوليا الليما . يتحمل النبات ظروف الجفاف والحرارة العالية بدرجة أكبر من معظم الفاصوليات الأخرى بما فى ذلك الفاصوليا العادية ، والفاصوليا الليما ، ولكن يتشابه معها فى شدة حساسيته للصقيع . تلزم لزراعة الفدان من ٥ ـــ ٨ كجم من البذور . تزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ١٥ سم ، وعلى عمق ٥ ـــ ١٠ سم ، ويحتاج النبات إلى توفر الرطوبة الأرضية حتى اكتمال إنبات البذور . وبينما يتحمل النبات ظروف الجفاف الشديد بعد ذلك .. فإنه يعد شديد الحساسية لزيادة الرطوبة الأرضية وسوء الصرف . ينضج المحصول فى خلال فترة قصيرة ـــ نسبياً ـــ تتراوح من ٢ ـــ ٣ شهور ، ويتراوح محصول البذور من ٢٥٠ ـــ ٧٥٠ كجم للفدان .

٢ ـــ ٤ : فاصوليا ملتى فلورا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا ملتى فلورا فى الإنجليزية باسم **Multiflora bean** ، و **Scarlet Runner Bean** ، وتسمى ـــ علمياً ـــ *phaseolus coccineus* L. (سابقاً : *P. multiflorus* Willd.) ، ويعتقد أن موطن المحصول فى أمريكا الوسطى ، وأمريكا الجنوبية . تزرع فاصوليا ملتى فلورا فى أوروبا وأمريكا الوسطى لأجل استعمال القرون الخضراء ، والبذور الخضراء ، والبذور الجافة ، أما فى الولايات المتحدة .. فإنها تزرع كنباتات زينة . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ١٢ جم رطوبة ، و٣٣٨ سعراً حرارياً ، و ٢٠ر٣ جم بروتيناً ، و١ر٨ جم دهوناً ، و٦٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و٤ر٨ جم رماداً ، ١١٤ مجم كالسيوم ، و٣٥٤ جم فوسفوراً ، و٩ر٠ مجم حديداً ، وآثار من

فيتامين أ ، و٥ر٠ مجم ثيامين ، و١٩ر٠ مجم ريبوفلافين ، و ٣ر٢ مجم نياسين ، و٧ مجم حامض الأسكوربيك (Tindall ١٩٨٣) .

الوصف النباتي

إن الفاصوليا الملتي فلورا نبات عشبي معمر ، ولكن تجدد زراعته سنويًّا في الزراعة التجارية . ويترك معمراً في الحدائق المنزلية . الجذور سميكة نوعاً ما . وتشبه جذور الداليا ، ويصل طول الساق إلى أكثر من أربعة أمتار . الأوراق مركبة ثلاثية ، والوريقات بيضاوية الشكل . تحمل الأزهار في نورات إبطية ، وهي قرمزية اللون ، وقد تكون بيضاء يبلغ طولها نحو ٥ر٢ سم ، ولها عنق طويل (Purseglove ١٩٧٤) النبات ذاتي التلقيح إلا أنه يلزم بروز الميسم قليلا حتى يتم التلقيح ، ويتم ذلك بواسطة الحشرات ، خاصة نحل العسل والنحل الطنّان ، وهو مايؤدي إلى زيادة نسبة التلقيح الخلطي إلى ٤٠٪ خاصة في بداية مرحلة الإزهار (Evans ١٩٧٦) ، George ١٩٨٥) ، ويبلغ طول الثمرة من ١٠ ـــ ٣٠ سم . البذرة غير مستدقة ، تبلغ أبعادها ٤ر١ × ٢سم ، مبططة ذات لون قرمزي قاتم ، وتوجد بها علامات حمراء ، ونادراً ماتكون بيضاء اللون . يتوفر عدد من أصناف الفاصوليا الملتي فلورا ، وقد ذكرت الأصناف القديمة منها في Hedrick (١٩٣١) .

الإنتاج

يتشابه إنتاج الفاصوليا الملتي فلورا مع إنتاج الأصناف المدادة من الفاصوليا الليما . يتحمل النبات درجات الحرارة المنخفضة بقدر أكبر من تحمل الفاصوليا العادية والفاصوليا الليما إلّا أنها تتشابه ـــ معهما ـــ في الحساسية للصقيع . وتتكاثر الفاصوليا الملتي فلورا بالبذور التي تزرع في الحقل الدائم مباشرة ، وإنبات بذورها أرضي **hypogeal** (أي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة) على عكس جميع الأنواع الأخرى التابعة للجنس *Phaseolus* ، والتي يكون إنباتها هوائياً **epigeal** (أي تظهر الفلقتان فوق سطح التربة) . وتعتبر الفاصوليا المدادة من النباتات ذوات النهار الطويل بالنسبة للإزهار .

إنتاج البذور

يتطلب إنتاج بذور الفاصوليا الملتي فلورا توفير مسافة عزل لاتقل عن ١٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٢٠٠ م عند إنتاج بذور الأساس . وتزيد مسافة العزل عن هذه الحدود بين حقول الأصناف التي تختلف في لون أزهارها . تزرع النباتات بالطريقة العادية ، ومن الضروري التخلص من النباتات المخالفة للصنف في مرحلة مبكرة من النمو ، حتى لاتكون مصدراً لحبوب لقاح غير مرغوب فيها . ويجري الحصاد بجمع القرون على دفعات ؛ لأنها لاتنضج في وقت واحد ، ويكون ذلك بعد ١٠٠ ـــ ١٢٠ يوماً من الزراعة .

٢ ــ ٥ : اللوبيا الهليونية

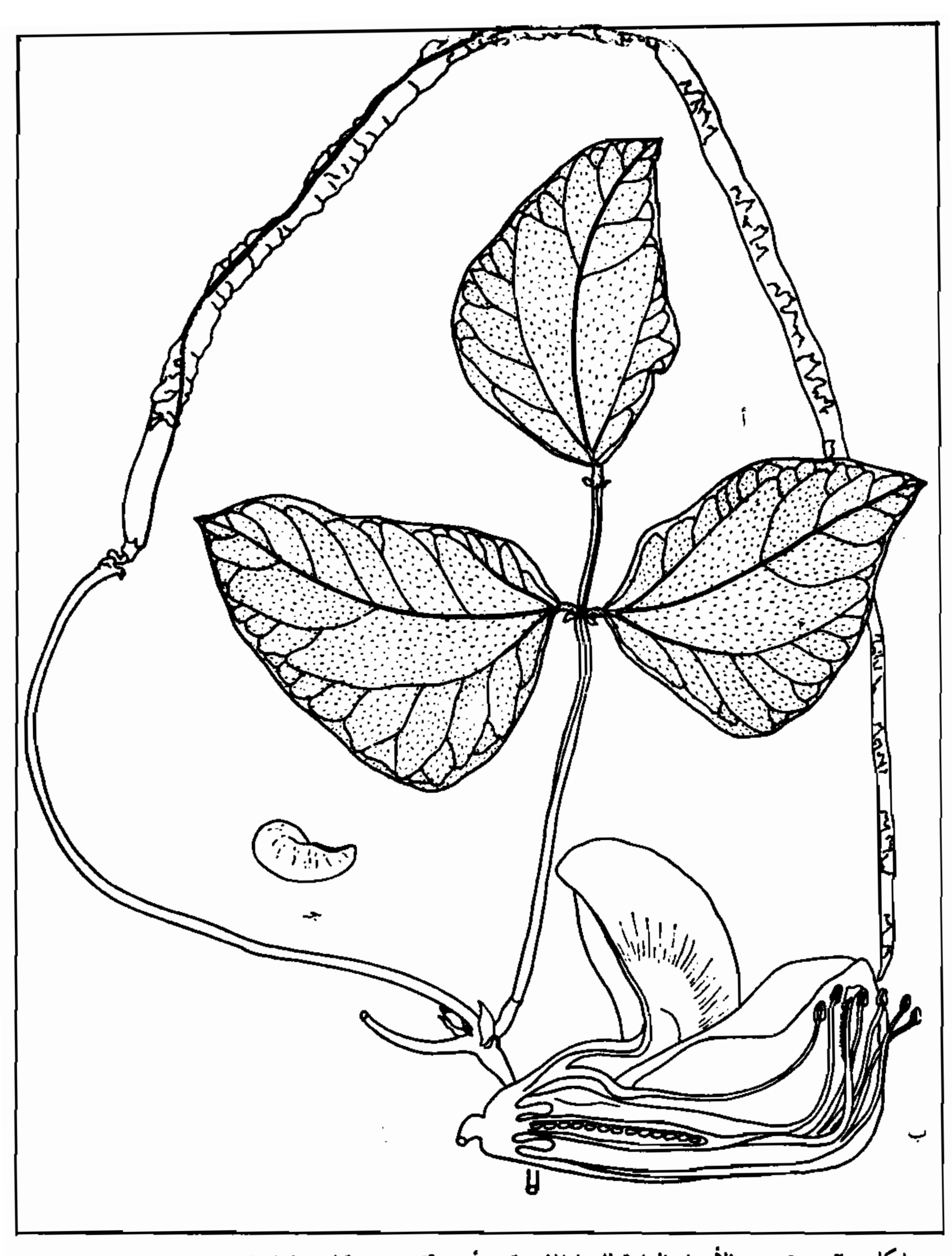
تعرف اللوبيا الهليونية فى الإنجليزية باسم **Yard Long Bean** ، و **Asparagus Bean** ، وتسمى ــ علمياً ــ *Vigna unguiculate* (L.) Walp. subsp. *sequipedalis* ، وكانت تعرف سابقاً بالأسماء : *Vigna sinensis* (L.) Savi ex Hassk subsp. *sesquipedalis* (L.) van Eselcine ، و *V. sesquipedalis* (L.) Druw .

يعتقد أن موطن المحصول فى الصين ، وتكثر الاختلافات الوراثية فى المناطق الاستوائية من آسيا ، خاصة فى الهند ، وتنتشر زراعته فى أفريقيا والشرق الأقصى ؛ حيث يزرع لأجل قرونه الخضراء ، وأوراقه الصغيرة الغضة ، التى تستعمل كبديل للسبانخ . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٥ر٢٢ جم بروتيناً ، و٦١ جم مواد كربوهيدراتية ، و٤ مجم « نياسين » ، بينما يحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق على ٧ر٤ جم بروتيناً ، و٧ر٥ مجم حديداً ، و٨٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ .

اللوبيا الهليونية نبات حولى متسلق ، يصل طوله إلى نحو ٢ ــ ٤ أمتار ، ولكن توجد منها طرز قصيرة أيضاً ، والورقة مركبة ثلاثية ، ويبلغ طول الوريقة نحو ١٠ سم . الأزهار صفراء ، أو أرجوانية اللون ، تحمل فى مجموعات من ٣ ــ ٦ أزهار ، والتلقيح الخلطى هو السائد . يتراوح طول القرون من ٣٠ ــ ١٠٠ سم ، ويبلغ قطرها ٥ر١ سم ، وتكون مبططة نوعاً ما ، ومتدلية وذات لون أبيض ، أو أخضر ، أو أحمر قرمزى ، ويحتوى كل منها على ١٠ ــ ٣٠ بذرة (شكل ٢ ــ ٥) . يتراوح طول البذور من ٩ ــ ١٢ مم ، وعرضها أقل من ٥ر٠ سم ، وهى مستطيلة أو كلوية الشكل ، بنية أو حمراء اللون ، ذات سرة بيضاء طويلة ، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٢٢ جم .

يعتبر الصنف لونج هوايت **Long White** أهم أصناف اللوبيا الهليونية ، وهو يزرع فى الصين الوطنية ، وترنيداد . توجد منه سلالات ذوات قرون خضراء ، وأخرى ذوات قرون خضراء باهته توصف ــ مجازاً ــ بالقرون البيضاء .

تتشابه اللوبيا الهليونية مع اللوبيا العادية فى الاحتياجات البيئية ، وطرق الزراعة ، وعمليات الخدمة الزراعية . تفضل زراعتها فى الأراضى الجيدة الصرف القريبة من التعادل ؛ لأن القلوية الزائدة يصاحبها نقص فى نشاط بكتيريا العقد الجذرية واصفرار الأوراق عادة ، ويشترط ألّا تقل درجة حرارة التربة عن ٢١°م حتى تنبت البذور بصورة جيدة . يتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ٢٠ ــ ٣٠°م ، ولكنها حساسة لزيادة الحرارة عن ٣٥°م . تحتاج النباتات إلى توفر الرطوبة باستمرار ، ويعد معظم الأصناف محايداً للفترة الضوئية ، إلا أن بعضها قصير النهار . تزرع الأصناف المدادة على خطوط بعرض ٧٥ ــ ١٠٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض ، بمسافة ٣٠ ــ ٤٥ سم . أما الأصناف القصيرة .. فتناسبها خطوط بعرض ٤٥ ــ ٦٠ سم ، وتكون الجور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض . يلزم نحو ٦ ــ ٨ كجم من البذور لزراعة فدان ، وتحتاج الأصناف المدادة إلى إقامة دعامات بطول مترين ونصف . يجرى حصاد القرون الخضراء من



شكل (٢ ــ ٥) : الأجزاء النباتية للوبيا الهليونية : (أ) ورقة ، (ب) قطاع طولى فى زهرة ، (جـ) بذرة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

الأصناف القصيرة بعد نحو ٥٠ ــ ٧٥ يوماً من الزراعة ، بينما يستغرق ذلك من ١٠٠ ــ ١٢٠ يوماً فى الأصناف الطويلة ، وتنضج البذور بعد ٩٠ ــ ١٥٠ يوماً من الزراعة حسب الصنف . يتراوح محصول الفدان من ٠,٦ طناً إلى طنين ونصف من القرون الخضراء ، ومن ١٧٥ إلى ٣٠٠ كجم من البذور الجافة .

تصاب اللوبيا الهليونية بعدد من الأمراض ، منها : تبقع الأوراق السركبورى الذى يسببه الفطر *Cercospora Canescens* ، وعفن الجذور الرايزاكتونى الذى يسببه الفطر *Rhizoctonia bataticola* ، ونيماتودا تعقد الجذور ، وفيرس الموزايك الأصفر ، وقد نوقشت ضمن أمراض الفاصوليا المنج والفاصوليا الليما . كما تصاب اللوبيا الهليونية بمرض الأنثراكنوز الذى يسببه الفطر *Colletotrichun lindemuthianum* . يصيب الفطر جميع أجزاء النبات التى توجد فوق سطح التربة ، ولكن الضرر يكون شديداً على القرون . تظهر بالسيقان بقع مستطيلة غائرة ، حمراء إلى بنية اللون ، تتكون فيها الجراثيم بوفرة ، وتنتشر منها الإصابة ، خاصة فى الجو الرطب . وتقع بقع مماثلة على العروق الرئيسية بالأوراق ، وعلى القرون ، كما تصاب البذور ، وتظهر بالسرة بقع قاتمة اللون . يكافح المرض باستعمال بذور خالية من الإصابة ، وزراعة الأصناف المقاومة إن وجدت .

٢ ــ٦ : اللوبيا السودانى

تعرف اللوبيا السودانى فى الإنجليزية باسم **Catjang** ، و تسمى ــ علميًّا ــ *Vigna unguiculata* **(L) Walp. subsp.** *catjang* ، وكانت تعرف ــ سابقاً ــ باسم *V. cylindrica* **(L.) Skeels** . وهى تنمو بريه فى المناطق الاستوائية من أفريقيا ؛ لذا يعتقد أنها انتشرت من هناك ــ عبر مصر ــ إلى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وعبر شبه الجزيرة العربية إلى آسيا ، وهى تزرع لأجل قرونها الخضراء وبذورها الجافة .

نبات اللوبيا السودانى عشبى حولى ، مفترش ، يصل طوله إلى ٨٠ سم ، وثماره قائمة ، يبلغ طولها ٨ ــ ١٢ سم ، وهى غير منتفخة فى مواضع البذور . والبذور أسطوانية ، أو كلوية الشكل ، يبلغ طولها من ٣ ــ ٦ مم . ويعتبر الصنف كريم ليدى **Cream Lady** من أهم أصناف اللوبيا السودانى ، وتنتشر زراعته فى بورتوريكو .

تنتج اللوبيا السودانى بنفس طريقة إنتاج اللوبيا الهليونية ، وتصاب بنفس الآفات .

٢ ــ ٧ : فاصوليا منج

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا المنج فى الإنجليزية بعدة أسماء منها : **Mung bean** ، و **Green Gram** ، و **Golden**

Gram ، وتسمى ــ علميًا ــ *Vigna radiata* (L.) Wilczek ، وكانت تعرف ــ سابقاً ــ بالأسماء العلمية : *Phaseolus radiatus* L. ، و *P. aureus* Roxb ، و *P. sublobatus* Roxb. (عن Fery ، ١٩٨٠) .

تنتشر زراعة الفاصوليا المنج فى وسط وجنوب شرق آسيا ، وتزرع لأجل بذورها التى تستنبت أولاً ، ثم تؤكل فى السَّلطة أو تطهى ، كما تؤكل ــ أيضاً ــ قرونها الخضراء وبذورها الجافة كخضار ، ويُصنَّع من بذورها الجافة نوع خاص من الدقيق . وتحضر البذور المستنبتة sprouts بنقع البذور الجافة فى الماء لمدة ١٢ ساعة ، ثم تُصَفَّى وتترك فى أوعيتها فى مكان دافىء فى الظلام ، مع رشها بالماء كل عدة ساعات ؛ حتى تصبح جاهزة للاستعمال ، ويكون ذلك فى خلال أسبوع تقريباً . وتعطى وحدة الوزن من البذور الجافة من ٦ ــ ٨ أمثال وزنها من البذور النابتة .

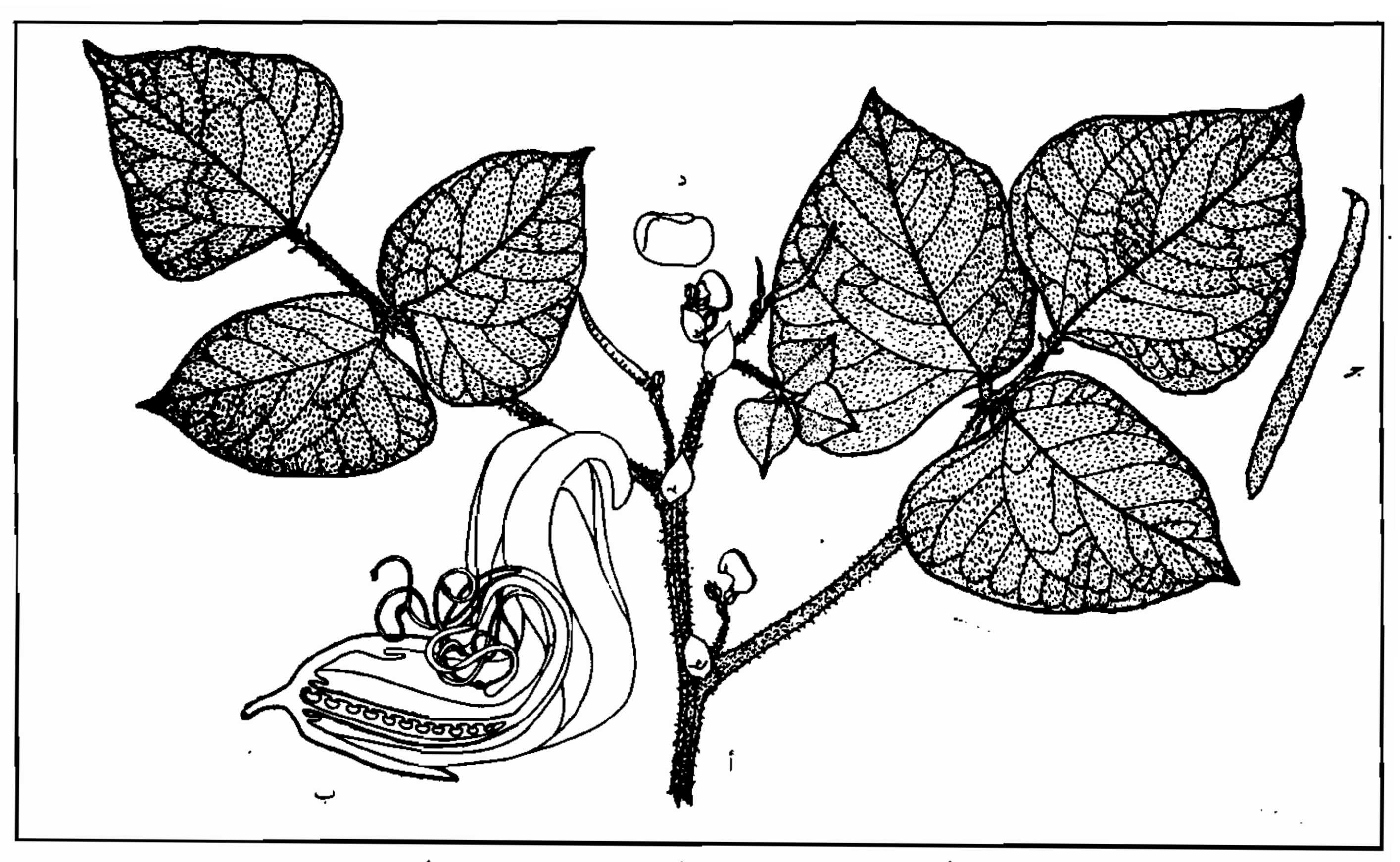
ويحتوى كل ١٠٠ جم من بذور الفاصوليا المنج الجافة على المكونات الغذائية التالية : ١١ جم رطوبة ، ٣٤١ سعراً حراريًا ، و ٢٢٫٩ جم بروتيناً ، و ١٫٢ جم دهوناً ، و ٦٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٤٫٤ جم رماداً ، و١٫٥ مجم كالسيوم ، و ٣٣٠ مجم فوسفوراً ، و ٧٫١ مجم حديداً ، و ٥٥ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠٫٥٣ مجم ثيامين ، و ٠٫٢٦ مجم ريبوفلافين ، و ٢٫٥ مجم نياسين ، و ٤ مجم حامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

الفاصوليا المنج نبات عشبى حولى قائم النمو ، ومغطى بشعيرات كثيفة . تكون الجذور متعمقة فى التربة وكثيرة التفريع ، ويصل ارتفاع الساق إلى ٥٠ ــ ١٣٠ سم ، ويميل لأن يكون متسلقاً فى أطرافه . الأوراق مركبة ثلاثية متبادلة ذات أعناق طويلة ومؤذنة ، والوريقات والأذينات بيضاوية الشكل . تحمل الأزهار فى نورات إبطية ــ يوجد بكل منها من ١٠ ــ ٢٠ زهرة ــ صفراء اللون ، يتراوح قطر كل منها من ١ ــ ١٫٧ سم . (شكل ٢ ــ ٦) . التلقيح ذاتى ؛ نظراً لأن حبوب اللقاح تنتثر فى الليلة السابقة لتفتح الزهرة ، وتذبل الزهرة فى نفس اليوم الذى تتفتح فيه ، وقد كان أعلى تقدير لنسبة التلقيح الخلطى حوالى ٣٪ . لون القرون الناضجة رمادى أو بنى ، وهى رفيعة ، يبلغ قطرها ٠٫٥ سم ، وطولها من ٥ ــ ١٠ سم ، ومغطاة بشعر قصير ، ويحتوى كل قرن على ١٠ ــ ١٥ بذرة . البذور صغيرة كروية خضراء اللون عادة ، ولكنها قد تكون أيضاً صفراء ، أو سوداء ، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٣ ــ ٤ جم .

الأصنــاف

تختلف أصناف الفاصوليا المنج فى عديد من الصفات ، مثل : طبيعة النمو ، وطول النبات ، وعدد الأيام من الزراعة إلى النضج ، ولون القرون ، وحجم البذور ولونها . وتقسم الأصناف ــ حسب لون البذور ــ إلى مجموعتين رئيسيتين ، هما :



شكل (٢ ـ ٦) : الأجزاء النباتية لفاصوليا منج : (أ) جزء من الساق تظهر به الأوراق ، و (ب) قطاع طولي في زهرة ، و (جـ) قرن ، و (د) بذرة .

١ ــ الذهبية : Golden Gram .. بذورها صفراء اللون ــ قليلة المحصول نسبياً ــ تميل للانشطار ــ يكثر استعمالها كمحصول أخضر ، وكعلف للماشية بالإضافة إلى مايستعمل منها كخضر خاصة فى الهند .

٢ ــ الخضراء Green Gram .. بذورها خضراء قاتمة أو زاهية ــ تستعمل الأخيرة (ذات البذور الخضراء الزاهية) فى إنتاج البذور المستنبتة Sporouts ــ غزيرة المحصول ــ متجانسة النضج ــ أقل ميلاً للإنشطار ــ تستعمل أساساً كخضر .

الإنتاج

تعتبر الفاصوليا المنج من محاصيل الجو الدافىء تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة ــ نسبيًّا ــ من الزراعة إلى الحصاد ، وهى تتكاثر بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان من ٦ ــ ٨ كجم من البذور . يتحمل النبات ظروف الجفاف ونقص الرطوبة الأرضية ، ولكنه شديد الحساسية لزيادة ماء الرى ، وارتفاع منسوب الماء الأرضى .

ينضج المحصول بعد ٨٠ ــ ١٢٠ يوماً من الزراعة . تحمل القرون فى أعلى النبات ؛ مما يسهل إجراء عملية الحصاد ، ولكن البذور تنتثر بسهولة ؛ مما يتطلب عناية خاصة بحصادها . يتراوح محصول البذور الجافة من ٢٠٠ ــ ٢٥٠ كجم للفدان فى المتوسط ، ويصل المحصول الجيد إلى ٥٠٠ كجم للفدان (Purseglove ١٩٧٤) .

الآفات ومكافحتها

تصاب الفاصوليا المنج ببعض الأمراض التى سبقت مناقشتها تحت الفاصوليا الليما ، وهى : اللفحة البكتيرية (الهالية والتبقيع البكتيرى) ، وعفن الجذور الرايزكتونى ، والصدأ ، ونيماتودا تعقد الجذور . كما يصاب المحصول بعدد من الأمراض الأخرى التى نوجزها فيمايلى :

١ ــ تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora Leaf Spot :

يسبب الفطر *Cercospora Canescens* مرض تبقع الأوراق السركبورى فى الفاصوليا المنج ، وهو مرض قليل الأهمية . تظهر الأعراض على صورة بقع ورقية صغيرة ، صفراء إلى بنية أو حمراء اللون ، وتزيد البقع فى المساحة تدريجياً ــ إلى أن تؤدى إلى جفاف الورقة . ويصبح مركز البقعة رماديًّا نتيجة لتكوين جراثيم الفطر الكونيدية فيه ، وقد يسقط تاركاً ــ مكانه ــ ثقباً ، كما تسقط الأوراق المصابة فى النهاية . ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم الكونيدية ، ويناسب الإصابة الرطوبة العالية وكثرة الأمطار ، ويكافح بالرش بالمانيب .

٢ ــ البياض الدقيقى Powdery Mildew :

يسبب الفطر *Erysiphe Polygoni* مرض البياض الدقيقى فى الفاصوليا المنج والقرعيات ونباتات أخرى . تشتد الإصابة فى الجو الحار الجاف ، وهى تظهر على شكل بقع دقيقية ، بيضاء اللون على السطح العلوى للورقة . وتبدأ الإصابة على الأوراق الكبيرة . ويكافح بالرش بالبينوميل ، والداينوكاب .

٣ ــ عفن الجذور الفيوزارى Fusarium Root Rot :

يسبب الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp-*phaseoli* مرض عفن الجذور الفيوزارى فى الفاصوليا المنج ، والفاصوليا العادية ، والبسلة ، ومحاصيل بقولية أخرى . يعيش الفطر فى التربة ، وتحدث الإصابة من خلال الجذور ، وتظهر على شكل عفن ذى لون بنى قاتم بالجذور والسويقة الجنينية السفلى ، وتؤدى إلى اصفرار الأوراق وذبول النبات تدريجيًّا . تشتد الإصابة فى الجو الدافىء ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، والتخلص من بقايا النباتات المصابة ، وزراعة الأصناف المقاومة إن وجدت .

٥ ــ فيرس الموزايك الأصفر Yellow Mosaic virus .. يكافح بزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : M- 238 ، و M- 330 .

٦ ــ فيرس موزايك الفاصوليا العادى Bean Common Mosaic Virus .. ينتقل بواسطة البذور ، وعن طريق حبوب اللقاح ، وبالمن ، والخنافس . تتقزم النباتات المصابة وتصفر أوراقها ، ثم تتبرقش وتتشوه . يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

وتصاب الفاصوليا المنج كذلك بعدد من الحشرات الهامة من أهمها : ديدان القرون ، وذبابة الفاصوليا . (Tindall ١٩٨٣ ، Cook ١٩٧٨) .

٢ ــ ٨ : الفاصوليا الموث

تعرف الفاصوليا الموث فى الإنجليزية باسم Moth Bean ، وتسمى ــ علميًّا ــ *Vigna aconitifolia* (Jacq.) Marechal (كانت تسمى ــ سابقاً ــ *Phaseolus aconitifolius* Jacq.) . يزرع المحصول لأجل قرونه الخضراء وبذوره الجافة ، وموطنه الهند وباكستان وبورما ؛ حيث يوجد ناميا بها بصورة برية . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٢٣ جم بروتيناً ، و٥٩ جم مواد كربوهيدراتية .

يناسب النبات الجو الدافىء ، ويتحمل الجفاف الشديد ، وتضره كثرة الرى والمطر الشديد . يمكن أن ينمو فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضلها الرملية الجافة . وهو نبات قصير النهار .

يتميز نبات الفاصوليا الموث عن الفاصوليات الأخرى بوريقاته المفصصة . يصل طول النبات إلى ٦٠ ــ ١٣٠ سم ، والأوراق مركبة ثلاثية ومؤذنة ، تحمل الأزهار فى نورات إبطية ، والتلقيح

ذاتى . القرون صغيرة أسطوانية مغطاة بشعر خشن قصير ، ويحتوى كل منها على ٤ ـــ ٩ بذور مثلثة الشكل ، صفراء إلى بنية اللونِ أو مبقعة بالأسود ، ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة جراماً واحداً .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، بمعدل ٧٥ر٠ ـــ ٠ر٢ كجم للفدان ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٥ ـــ ٩٠ سم . ويبلغ محصول الفدان من ٦٠٠ ـــ ٨٠٠ كجم من البذور .

٢ ـــ ٩ : فاصوليا أدزوكى

تعرف فاصوليا أدزوكى فى الإنجليزية باسم **Adzuki Bean** ، واسمها العلمى *Vigna angularis* **(Willd.) Ohwi & Ohashi** ، وكانت تعرف ـــ سابقاً ـــ بالاسم *Phaseolus angularis* **(Willd.) Wight** . ويعتقد أن موطنها فى اليابان ، وهى تزرع على نطاق واسع فى كل من الصين واليابان لأجل بذورها الجافة التى تحتوى على بروتين بنسبة ٢١ ـــ ٢٣٪ ، ومواد كربوهيدراتية بنسبة ٦٥٪ .

النبات عشبى حولى قائم ، يبلغ ارتفاعه ٢٥ ـــ ٧٥ سم ، والأوراق مركبة ثلاثية ، والنورات إبطية . الأزهار خصبة ذاتيًا ، ولكن تحدث بها نسبة عالية من التلقيح الخلطى تحت الظروف الطبيعية . القرون أسطوانية رفيعة ، يتراوح طولها من ٦ ـــ ١٢ سم ، ذات لون أصفر ذهبى ، يحتوى كل منها على ٥ ـــ ١٢ بذرة . توجد تحززات بين البذور فى القرن ، والبذور مستطيلة يختلف لونها بين الأصفر ، والبنى ، والأسود ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٠ ـــ ٢٠ جم .

يتحمل النبات درجات الحرارة العالية والجفاف ، ولكنه حساس لزيادة الرطوبة الأرضية ، وهو قصير النهار .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، بمعدل ١٠ ـــ ١٢ كجم للفدان ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٦٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض ـــ بمسافة ٣٠ سم ، ويكون الحصاد بعد حوالى ٣ ـــ ٥ أشهر من الزراعة ، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠ ـــ ٥٠٠ كجم من البذور .

٢ ـــ ١٠ : فاصوليا الأرز

تعرف فاصوليا الأرز فى الإنجليزية باسم **Rice Bean** ، وتسمى ـــ علميًا ـــ *Vigna umbellata* **(Thunb.) Ohwi & Ohashi** (كانت تعرف سابقاً بالاسم *Phaseolus Calcaratus* **Roxb.**) . ينمو النبات بريًا فى الهيمالايا ، ومن وسط الصين إلى الملايو ، ويزرع لأجل قرونه الخضراء وأوراقه التى تستعمل كخضار ، كما تؤكل بذوره الجافة مع الأرز أو كبديل له . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور على ٧ر٢١ جم بروتيناً ، و ٦ر٠ جم دهوناً ، و ١ر٥٨ جم مواد كربوهيدراتية .

النبات عشبى حولى قائم أو متسلق ، قصير العمر ، يبلغ ارتفاعه من ٥ر١ — ٣ أمتار . الأوراق مركبة ثلاثية ومؤذنة ، والوريقات كاملة الحافة غالباً ، ولكنها مفصصة — أحياناً — إلى ٣ فصوص سطحية . تحمل الأزهار فى نورات غير محدودة إبطية . التويج أصفر اللون ، والتلقيح ذاتى . القرون طويلة ورفيعة ، يحتوى كل منها على ٨ — ١٢ بذرة مستطيلة يختلف لونها بين الأصفر والأحمر والبنى والأسود والمنقط . تزن كل ١٠٠ بذرة من ٨ — ١٢ جم .

تتحمل النباتات درجات الحرارة العالية ، كما تتحمل الجفاف بدرجة متوسطة ، وهى قصيرة النهار . تزرع البذور — نثراً — عادة بمعدل ٣٠ — ٤٠ كجم للفدان ، ويكون الحصاد بعد شهرين من الزراعة ، وينتج الفدان نحو ١٠٠ كجم أو أكثر من البذور .

٢ — ١١ : الأرد

يعرف الأرد فى الإنجليزية باسم **Urd** ، أو **Black Gram** ، ويسمى — علميًّا — *Vigna mungo* **(L.) Hepper** ، وكان يعرف — سابقاً — بالاسم *Phaseolus mungo* **L.** . وهو يزرع منذ القدم فى الهند لأجل بذوره الجافة التى تؤكل كخضار ، أو يؤخذ منها دقيق خاص يدخل فى صناعة عديد من المأكولات الهندية ، كما تؤكل قرونه الخضراء . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور على ٤ر٢٣ جم بروتيناً ، و١٪ دهوناً ، و٣ر٥٧ جم مواد كربوهيدراتية .

النبات عشبى حولى قائم أو نصف قائم ، يبلغ ارتفاعه من ٢٠ — ٨٠ سم . الأوراق مركبة ثلاثية ، وتحمل الأزهار فى نورات إبطية ، وهى متفرعة . يبدأ الإزهار بعد ستة أسابيع من الزراعة ، وتوجد بالأزهار ظاهرة الـ **Cleistogamy** التى تحتم حدوث التلقيح الذاتى ، حيث إن التلقيح يتم فى الطور البرعمى فى مساء اليوم السابق لتفتح الزهرة . البتلات ذات لون أصفر فاتح ، والقرون الناضجة ذات لون رمادى إلى بنى قاتم ، مستديرة المقطع ، يتراوح طولها من ٤ — ٧ سم مغطاة بشعر كثيف ، ويحتوى كل منها على ٦ — ١٠ بذور مستطيلة سوداء اللون غالباً ، وخضراء أحياناً . تزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٤ جم .

يوجد عديد من أصناف الأرد فى الهند ، وتقسم إلى مبكرة ذات بذور كبيرة سوداء ، ومتأخرة ذات بذور أصغر ، وخضراء زيتونية اللون .

يتحمل الأرد ظروف الجفاف ، ولا تناسبه زيادة الرطوبة الأرضية ، وتفضل زراعته فى الأراضى الطينية . تزرع البذور إما نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم ، بمعدل ٥ — ٦ كجم للفدان ، ينضج المحصول بعد نحو ٨٠ — ١٢٠ يوماً من الزراعة ، ويتراوح محصول الفدان من ٢٠٠ — ٢٥٠ كجم من البذور .

ويصاب الأرد بالبياض الدقيقى ، والصدأ ، وتبقع الأوراق السركسبورى ، واللفحة الهالية ،

وعفن الجذر الفيوزارى ، وفيرس موزايك الفاصوليا العادى ، والموزايك الأصفر ، وقد نوقشت جميعها تحت كل من الفاصوليا الليما والفاصوليا المنج .

ويختلف النوع الذى ينتمى إليه بعض مسببات هذه الأمراض عما سبق بيانه ، حيث يسبب الفطر *Cerospora cruenta* مرض تبقع الأوراق السركسبورى ، والفطر *Rhizoctonia bataticola* مرض عفن الجذر الرايزكتونى ، والفطر *Uromyces appendiculatus* مرض الصدأ .

ويصاب الأرد — أيضاً — بكل من حشرتى المن ، ودودة القرون .

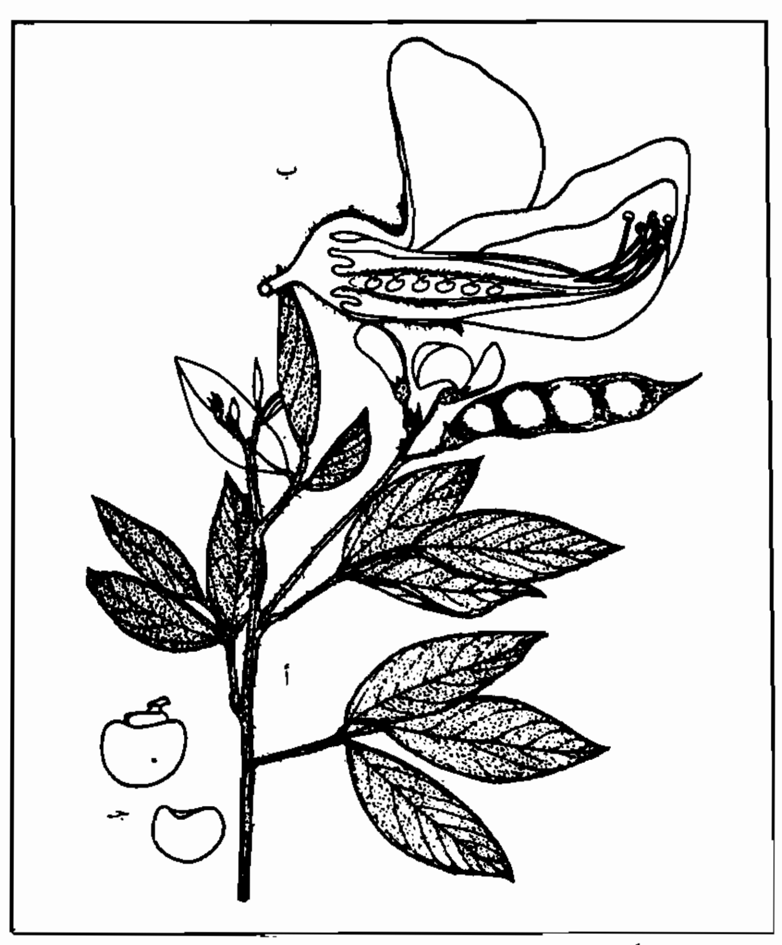
٢ — ١٢ : البسلة البيجون

تسمى البسلة البيجون فى الإنجليزية **Pigeon pea** ، أو **Congo pea** ، أو **Red Gram** ، أو **No- eye pea** ، وتعرف — علميًّا — باسم *Cajanas Cajan* **(L.) Millsp.** . وكانت تعرف — سابقاً — باسم *C. indicus* **Spreng.** . كما كان النوع يقسم — سابقاً — إلى صنفين نباتيين ، هما **var.** *Florus* ، و **var.** *bicolor* . إلّا أن المواصفات — التى بنى عليها هذا التقسيم — توجد فى الأصناف التجارية لكل من هذين الصنفين النباتيين ، لذا .. فإن هذا التقسيم لم يعد متبعاً . يعتقد أن موطن البسلة البيجون فى أفريقيا ، حيث ينمو النبات أحياناً بصورة برية، وقد زرعها قدماء المصريين منذ أكثر من أربعة آلاف عام ، ووجدت بذورها فى مقابرهم .

يزرع المحصول لأجل بذوره الخضراء والجافة ، ويحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الخضراء (وهى التى تشكل حوالى ٤٥٪ من وزن القرن) على ٦٧٫٤ جم رطوبة ، و ٧٫٠ جم بروتيناً ، و ٠٫٦ جم دهوناً ، و ٢٠٫٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و٣٫٥ جم ألياف ، و ١٫٣ جم رماداً . أما البذور الجافة .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ١٠٫١ جم رطوبة ، و ١٩٫٢ جم بروتيناً ، و ١٫٥ جم دهوناً ، و ٥٧٫٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٨٫١ جم ألياف .

الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا البيجون خشبى معمر ولكنه قصير العمر ، يصل ارتفاع النبات إلى نحو ١ — ٤ أمتار ، ويزرع أحياناً كمحصول حولى . الجذر الرئيسى وتدى متعمق فى التربة ، والساق رفيعة مضلعة ، ومغطاة بشعيرات . تختلف الأصناف فى موضع خروج الفرع الجانبى الأول (من العقدة السادسة إلى العقدة السادسة عشر على الساق الرئيسية) ، وعدد الأفرع الجانبية ، والزاوية التى تصنعها مع الساق الرئيسية عند موضع خروجها منه (من ٣٠° — ٦٠°) . تأخذ الأوراق وضعاً حلزونيًّا حول الساق ، وهى مركبة ثلاثية ومؤذنة ، وبعنق الورقة تجويف من الجانب العلوى ، وتغطى الوريقات والأذينات بشعيرات ، والوريقات مدببة ، وتبلغ أبعادها ٤ × ١١ سم (شكل ٢ — ٧) .



شكل (٢ ــ ٧) : الأجزاء النباتية لبسلة بيجون : (أ) الساق والأوراق والقرون ، (ب) قطاع طولى فى زهرة ، و (جـ) بذرة .

توجد الأزهار فى نورات صغيرات إبطية وطرفية . يستمر الإزهار لعدة أشهر . يبلغ طول الزهرة حوالى ٥ر٢ سم ، وهى صفراء اللون (Purseglove ١٩٧٤) . تنتثر حبوب اللقاح فى اليوم السابق لتفتح الزهرة ، ويعتبر النبات متوافقاً ذاتياً . وبالرغم من ذلك .. فإن زيارة الحشرات للأزهار ترفع نسبة التلقيح الخلطى إلى حوالى ٢٠٪ (Royes ١٩٧٦) . تتفتح معظم الأزهار بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والثالثة بعد الظهر ، وتبقى متفتحة لمدة ست ساعات . الثمرة قرن مبطط ، توجد به تحززات بين مواضع البذور ، وتوجد بكل قرن من ٢ ــ ٨ بذور ، يبلغ طول القرن ٧ سم ، وقطره سنتيمتر واحد ، وطرفه مسحوب ، وهو لايتفتح عند النضج . البذور كروية غالباً ، أو بيضاوية الشكل ، يبلغ قطرها نحو ٨ مم ، وهى رمادية اللون ، أو حمراء ، أو بنية ، أو أرجوانية ، أو منقطة ، ولها سرة بيضاء صغيرة ، ويتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١١ ــ ١٣ جم .

الإنتاج

تزرع البسلة البيجون فى جميع أنواع الأراضى . ينمو النبات فى ظروف بيئية متباينة إلّا أن معظم الأصناف شديد الحساسية للصقيع ، ويؤدى سقوط الأمطار وقت الإزهار إلى تقليل العقد . يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان حوالى ٥ ــ ١٠ كجم من البذور . يزرع المحصول ــ محملاً ــ على محاصيل أخرى على خطوط بعرض ٩٠ ــ ١٨٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ ــ ١٢٠ سم . وإنبات البذور أرضى ، أى تبقى الفلقتان تحت سطح التربة . ويمكن إكثار النبات بالعقل الساقية ، كذلك تتحمل البسلة البيجون ظروف الجفاف ، ولكنها شديدة الحساسية لارتفاع منسوب الماء الأرضى .

يبدأ تكوين القرون فى الأصناف المبكرة بعد نحو ٣ أشهر من الزراعة ، ويلزم مرور نحو ٥ ــ ٦ أشهر حتى يكتمل نضجها . أما الأصناف المتأخرة .. فيلزمها نحو ٩ ــ ١٢ شهراً حتى نضج القرون . يستمر الإزهار والإثمار طوال العام فى الأصناف المحايدة ــ التى لاتتأثر بالفترة الضوئية ــ بينما يكون الإثمار والحصاد مرة واحدة ــ سنويا ــ فى الأصناف القصيرة النهار . يستمر النبات فى الإثمار مدة ٣ ــ ٤ سنوات ، ولكن يفضل تجديد زراعته سنويًّا ، ويتراوح محصول الفدان من ٥٠٠ ــ ٢٠٠٠ كجم من القرون الخضراء ، ومن ٢٥٠ ــ ٥٠٠ كجم من البذور الجافة . ولمزيدٍ من التفاصيل عن هذا المحصول وزراعته .. يراجع Morton (١٩٧٦) .

الآفات ومكافحتها

تصاب البسلة البيجون بالأمراض التالية :

١ ــ الذبول الفيوزارى .. يسببه الفطر *Fusarium udum* الذى يصيب النبات جهازيًّا ، ويؤدى إلى اصفرار الأوراق وذبولها ، وتقزم النباتات ، وظهور لون بنى بالجذور .

٢ ــ الأنثراكنوز .. بسببه الفطر *Colletotrichum lindemuthianum* (يراجع لذلك اللوبيا الهليونية) .

٣ ــ تقرح الساق .. يسببه الفطر *Diplodia cajani* .

٤ ــ تقرح فوما .. يسببه الفطر *Phoma cajani* الذى يحدث تقرحات بساق النبات ..

٥ ــ عفن الرقبة .. يسببه الفطر *Physalospora cajanae* ــ يحدث هو الآخر تقرحات بالساق مماثلة لأعراض المرضين السابقين ، وتؤدى التقرحات إلى تحليق الساق . ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، والتخلص من بقايا النباتات المصابة .

٦ ــ الصدأ .. يسببه الفطر *Uredo cajani* .

٧ ــ تبقع الأوراق البكتيرى وتقرح الساق .. تسببهما البكتيريا *Xanthomonas Cajani* تظهر الأعراض على صورة بقع ورقية صغيرة ، بنية اللون ، مائية المظهر ، يبلغ قطرها ملليمتراً واحداً ، تحاط بهالة صفراء اللون . كما تظهر بالسيقان تقرحات كبيرة (٥ر٢ × ٥ر١٢م) ذات لون بنى قاتم ، تظهر بها الإفرازات البكتيرية ، وتزداد حِدّه المرض فى الجو الحار الرطب .

٨ ــ تبقع الأوراق السركسبورى .. تسببه الفطريات *Cercospora cajani* ، و *C. indica* ، و *C. instabilis* .

٩ ــ البياض الدقيقى .. يسببه الفطر *Leveillula taurica* .

١٠ ــ فيرس التبرقش والعقم **Sterility mosaic virus** .. ينتقل بواسطة نوع من الحلم هو *Aceria cajani* . تؤدى الإصابة إلى تبرقش الأوراق وصغر حجمها ، وقلة الإزهار أو انعدامه ، ونقص المحصول بشدة (**Cook** ١٩٧٨) .

١١ ــ نيماتودا تعقد الجذور .

وإلى جانب ماتقدم من أمراض .. فإن البسلة البيجون تصاب أيضاً بعدد من الحشرات ، منها : المن ، وديدان القرون ، وقافزات الأوراق .

٢ ــ ١٣ : الحمص

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الحمص فى الإنجليزية باسم **Chickpea** ، أو **Gram** ، ويسمى ــ علميًّا ــ *Cicer arietinum L.* . لاينمو النبات بحالة برية سوى فى بعض المناطق من فلسطين والعراق وتركيا ، ويبدو أنه نشأ فى غرب آسيا ، ثم انتشر منها إلى الهند وأوروبا .

يزرع الحمص ــ كمحصول حقل ــ لأجل بذوره الجافة ، ولكنه يزرع كخضر ــ أيضاً ــ حيث تستعمل منه البذور ، والقرون الخضراء ، والنموات الخضرية الحديثة . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٨ر٩ جم رطوبة ، و ١ر١٧ جم بروتيناً ، و ٣ر٥ جم دهوناً ، و٢ر٦١ جم مواد كربوهيدراتية ، ٩ر٣ جم أليافاً ، و٧ر٢ جم رماداً .

الوصف النباتى

إن نبات الحمص عشبى حولى قائم أو مفترش ، ومغطى بشعيرات غدية كثيفة . يتعمق الجذر الرئيسى كثيراً فى التربة ، وهو كثير التفريع وتوجد عليه عقد جذرية كبيرة . الساق كثيرة التفريع ، ويصل طول النبات إلى نحو ٢٥ ــ ٣٠ سم ، والورقة مركبة ريشية فردية ، بها نحو ٦ أزواج من الوريقات . يبلغ طول الورقة حوالى ٥ سم ، وهى مؤذنة . أما الوريقات .. فهى بيضاوية الشكل ،

مسننة الحافة ، ويبلغ طولها حوالى ٨ر٠ سم . الأزهار إبطية ، مفردة غالبا ، يبلغ طولها حوالى ٣ سم . التويج أبيض ، أو وردى ، أو أزرق اللون ، ويستمر إزهار النبات لمدة شهر تقريباً . التلقيح الذاتى هو السائد إلّا أنه قد تحدث نسبة بسيطة من التلقيح الخلطى بواسطة النحل ، والثمرة قرن مستطيل **Oblong** ، منتفخ ، يبلغ طوله ٥ر٢ سم وقطره ٥ر١ سم ، وتوجد به بذرة أو بذرتان . البذور مضلعة وذات زوايا ونهاية مدببة ، تبلغ أبعادها ٥ر٠ × ١ سم لونها أبيض ، أو أصفر ، أو أحمر ، أو بنى ، أو أسود ، وتكون ملساء أو مجعدة . يتراوح وزن كل ١٠٠ بذرة من ١٧ — ٢٧ جم (شكل ٢ — ٨) .



شكل (٢ — ٨) : الأجزاء النباتية للحمص : (أ) الساق والأوراق ، و (ب) ورقة ، و (جـ) زهرة ، و (د) الطلع والمتاع ، و (هـ) القرون ، و (و) البذور (عن Purseglove ١٩٧٤) .

الإنتاج

ينمو الحمص — جيداً — فى كل من الأراضى الخفيفة ، والأراضى الثقيلة الجيدة الصرف . وهو محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل الجاف ، ويجب أن يكون الليل بارداً حتى تنجح زراعته . وهو من أكثر الخضر البقولية تحملاً لنقص الرطوبة الأرضية .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٥ — ٢٠ كجم من البذور . وتكون الزراعة إما نثراً فى أحواض ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم ، وإنبات البذور أرضى . تنضج البذور بعد نحو ٤ — ٦ شهور من الزراعة ، ويتراوح محصول البذور الجافة من ٢٠٠ — ٨٠٠ كجم للفدان بمتوسط قدره ٣٠٠ كجم (Purseglove ١٩٧٤) .

الآفات ومكافحتها

يصاب الحمص بعدد كبير من الأمراض ، ومن أهمها مايلى :

١ — الصدأ .. يسببه الفطر *Uromyces ciceris- arietini* . تحدث الإصابة بواسطة الجراثيم اليوريدية للفطر ، ويناسبها مجال حرارى من ١٥ — ٢٠ °م ، تظهر الأعراض على شكل بثرات بنية اللون على الأوراق ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

٢ — لفحة أسكوكيتا .. يسببها الفطر *Mycosphaerella rabiei* (*Ascochyta rabiei* =) تظهر الأعراض على صورة بقع قاتمة اللون ، تكون دائرية على الأوراق ، ومستطيلة على السيقان . تظهر الأجسام البكتيرية للفطر كنقط صغيرة سوداء مرتبة فى حلقات على البقع التى توجد بالقرون ، وتؤدى زيادة الإصابة إلى تحليق الساق ، وانتشار الفطر داخل القرون ، ومنع تكوين البذور ، أو قد تتكون بذور حاملة للفطر تكون مصدراً رئيسيًّا للإصابة إذا استخدمت فى الزراعة ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، والتخلص — تماماً — من بقايا النباتات المصابة ، وزراعة البذور الخالية من الإصابة ، وزراعة الأصناف المقاومة ، والرش بالمبيدات المناسبة ، مثل : الزينب والمانيب .

٣ — الذبول الفيوزارى .. ذكر أن هذا المرض تسببه الفطريات *Fusarium soloni* f. *Phaseoli* (*F. solani* f. *pisi* ، و *F. lateritium* f. *ciceri* ، و (Tindall ١٩٨٣) (Cook ١٩٧٨) . تبدو أوراق النباتات المصابة بلون أخضر شاحب ، ثم تصبح صفراء ، ثم تذبل . ويكون الذبول ـ غالباً — فى جانب واحد من النبات فى البداية ، ثم يعم كل النبات بعد ذلك . وتتلون الحزم الوعائية للنبات بلون قاتم يمتد من الجذور إلى السيقان ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، وزراعة الأصناف المقاومة .

٤ — عفن القدم Foot Rot .. يسببه الفطر *Operculella padwickii* .

٥ ــ عفن الساق أو العفن الأبيض .. يسببه الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* : يحدث الفطر عفناً طريًّا مائيًّا بالساق والقرون ، لايلبث أن يغطى بنمو قطنى أبيض من هيفات الفطر . يكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، تدخل فيها النجيليات ، مع التخلص من بقايا النباتات المصابة بدفنها عميقاً فى التربة ، كما يؤدى غمر التربة بالماء لمدة ثلاثة أسابيع إلى قتل الأجسام الحجرية للفطر .

٦ ــ لفحة الأزهار .. يسببها الفطر *Alternaria alternata* : تؤدى الإصابة إلى ذبول البراعم الزهرية والأزهار ، وظهور بقع بنية متحللة عليها ، ثم سقوطها دون عقد .

٧ ــ ذبول فيرتيسيللم .. يسببه الفطر *Verticillium albo- atrum* ، وأهم أعراض الإصابة : اصفرار الأوراق ، ثم ذبولها وموت النبات .

٨ ــ فيروسات تبرقش البرسيم الحجازى **alfalfa mosaic** ، وتبرقش الفاصوليا الأصفر **bean yellow mosaic** ، وتبرقش الخيار **cucumber mosaic** ، والتفاف أوراق البسلة **Pea leaf roll** : تنقل كل هذه الفيروسات بواسطة المن ، كما تنقل جميعها ــ ماعدا فيرس التفاف أوراق البسلة ــ ميكانيكيا .

٩ ــ نيماتودا تعقُّد الجذور *Meloidogyne* **spp.** .

هذا .. ويصاب الحمص كذلك بعديد من الحشرات ، منها : الدودة القارضة ، والمن ، ودودة اللوز *Heliothis armigera* .

٢ ــ ١٤ : فول الصويا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فول الصويا فى الإنجليزية باسم **Soybean** ، و **Soya Bean** ، ويسمى ــ علميا ــ *Glycine max* **(L.) Merr.** ، وكان يعرف سابقاً بالأسماء العلمية *G. soja* **Sieb & Zucc.** ، و *G. hispida* **(Moench) Maxima** ، و *Soja max* **(L.) Piper** . يعتقد أن موطن النبات فى جنوب شرق آسيا ، ويعتبر فول الصويا واحداً من أهم محاصيل الحقل ، حيث يزرع ــ أساساً ــ لأجل بذوره الجافة التى يستخرج منها الزيت ، والتى تستعمل كإضافات للدقيق واللحوم ، وفى صناعة حليب فول الصويا ، والجبن ، وغيرها من المنتجات الغذائية للإنسان ، بالإضافة إلى استعمالها فى إنتاج الأعلاف ، كما أن النبات نفسه يستخدم كعلف للماشية ، وكمحصول أخضر لتحسين خواص التربة الزراعية . رإلى جانب ماتقدم .. فإن فول الصويا يزرع أيضاً ــ كمحصول خضر ، حيث تطهى بذوره الخضراء ، وتؤكل بذوره الجافة المستنبتة طازجة . ويبين جدول (٢ ــ ٣) القيمة الغذائية لكل من البذور الجافة والخضراء والمستنبتة لفول الصويا . يتضح من الجدول أن البذور الجافة غنية جداً بكل العناصر الغذائية المبينة فى الجدول ــ فيما عدا فيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك ــ كما يتبين أيضا أن البذور الخضراء والمستنبتة من الخضر الغنية بالبروتين ، والفوسفور ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ،

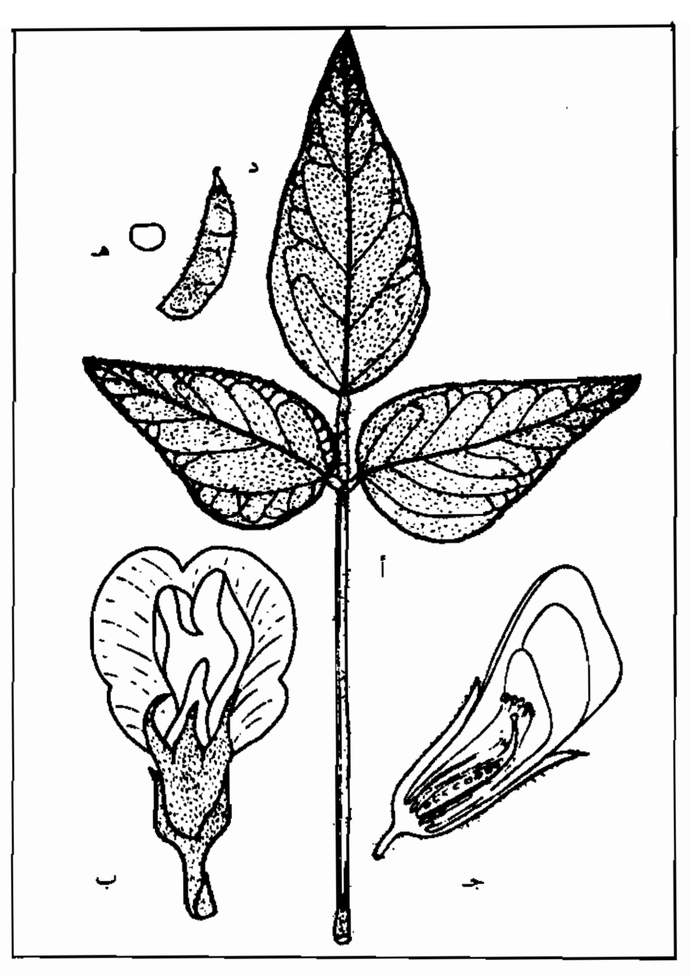
والنياسين ، كما تحتوى البذور الخضراء على كميات جيدة من حامض الأسكوربيك . هذا .. ويعتبر دقيق فول الصويا غذاءً جيداً لمرضى السكر لقلة محتواه من النشا . كما يعتبر حليب فول الصويا غذاءً جيداً للمرضعات لارتفاع قيمته الغذائية ، وهو لايترك أثراً حامضيًّا بعد تناوله .

جدول (٢ - ٣) : المحتوى الغذائى لكل ١٠٠ جم من البذور الخضراء ، والجافة ، والمستنبتة من فول الصويا (عن Watt & Merrill ١٩٦٣) .

المحتوى الغذائى	البذور الخضراء	البذور الجافة	البذور المستنبتة Sprouts
الرطوبة (جم)	٦٩,٢	١٠,٠	٨٦,٣
السعرات الحرارية	١٣٤	٤٠٣	٤٦
البروتين (جم)	١٠,٩	٣٤,١	٦,٢
الدهون (جم)	٥,١	١٧,٧	١,٤
المواد الكربوهيدراتية (جم)	١٣,٢	٣٣,٥	٥,٣
الألياف (جم)	١,٤	٤,٩	٠,٨
الرماد (جم)	١,٦	٤,٧	٠,٨
الكالسيوم (ملليجرام)	٦٧	٢٢٦	٤٨
الفوسفور (ملليجرام)	٢٢٥	٥٥٤	٦٧
الحديد (ملليجرام)	٢,٨	٨,٤	١,٠
الصوديوم (ملليجرام)	—	٥	—
المغنسيوم (ملليجرام)	—	٢٦٥	—
البوتاسيوم (ملليجرام)	—	١٦٧٧	—
فيتامين أ (وحدة دولية)	٦٩٠	٨٠	٨٠
الثيامين (ملليجرام)	٠,٤٤	١,١	٠,٢٣
الريبوفلافين (ملليجرام)	٠,١٦	٠,٣١	٠,٢٠
النياسين (ملليجرام)	١,٤	٢,٢	٠,٨٠
حامض الأسكوربيك (ملليجرام)	٢٩	صفر	١٣

الوصف النباتى

نبات فول الصويا عشبى حولى (شكل ٢ - ٩)



شكل (٢ ــ ٩) : الأجزاء النباتية لفول الصويا : (أ) ورقة ، و (ب) زهرة ، و (جـ) قطاع طولى فى زهرة ، و (د) قرن ، و (هـ) بذرة .

الجذور

يتعمق الجذر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم ، ولكن يوجد معظم الجذور فى الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٣٠ - ٦٠ سم ، وتتكون بالجذور عقد جذرية كروية صغيرة .

الساق

الساق قصيرة - عادة - يتراح طولها من ٢٠ - ١٨٠ سم فى الأصناف المختلفة ، وتعطى عادة من ١ - ٣ أفرع ، وهو يغطى بشعيرات كثيفة ، وقد يكون نموها محدوداً ــ حيث ينتهى بنورة ــ أو غير محدود .

الأوراق

أوراق فول الصويا متبادلة ، ومركبة من ثلاث وريقات غالباً ، أو من خمس وريقات فى حالات نادرة . عنق الورقة طويل وضيق وأسطوانى ، والأذينات صغيرة ، والوريقات ذات لون أخضر فاتح ، ومغطاة بشعيرات كثيفة . تسقط الأوراق – فى معظم الأصناف – عند بداية نضج القرون .

الأزهار والتقليح

تحمل الأزهار فى نورات إبطية راسيمية ، قصيرة ، بها من ٣ – ١٥ زهرة ، وقد يصل العدد – أحياناً – فى الأصناف المحدودة النمو إلى ٣٠ زهرة ، وهى صغيرة نسبياً ، وذات لون أبيض أو بنفسجى . التقليح فى فول صويا ذاتى بدرجة عالية ، حيث لا تزيد نسبة التقليح الخلطى عن ١٪ برغم زيارة النحل للأزهار .

الثمار والبذور

الثمرة قرن صغيرة ومتليفة ، يتراوح طولها من ٦ سم فى الأصناف القصيرة – إلى ١٨ سم فى الأصناف الطويلة . وقد تكون مبططة أو مستديرة فى المقطع العرضى ، ويحتوى كل قرن على ٢ – ٣ بذور فقط . تتفتح قرون بعض الأصناف عند النضج ، وتسقط منها البذور ، وتغطى بشعر كثيف ، وهى ذات لون أسود ومنحنية قليلاً .

تختلف بذور فول الصويا فى الشكل والحجم واللون حسب الأصناف ، ويكون لون البذور أبيض – غالباً – فى معظم الأصناف التجارية ، إلا أنه قد يكون أيضاً أسود ، أو بنياً ، أو أحمر ، أو منقطاً . وتوجد عادة خطوط تشع من سرة البذرة فى الأصناف ذات البذور الفاتحة اللون ، ويتراوح وزن ١٠٠ بذرة من ١٠ – ٢٠ جم – فى معظم الأصناف – إلا أن المدى يتراوح فيما بين ٥ – ٤٠ جم . وتكون البذور – غالباً – ملساء ، إلا أنه توجد أيضاً أصناف ذات بذور منقرة ، ومجعدة ، وقد تكون البذور كروية تقريباً ، أو مبططة (Purseglave ١٩٧٤) .

الأصناف

تقسم أصناف فول الصويا حسب استعمالاتها ، واستجابتها للفترة الضوئية ، وموعد نضجها ، حيث تتراوح الفترة من الزراعة للحصاد من ٧٥ – ٢٠٠ يوم فى الأصناف المختلفة . ولذلك التقسيم أهمية كبيرة فى تحديد موعد ومنطقة الزراعة (Johnson وآخرون ١٩٦٧) . هذا .. وتفضل الأصناف ذات البذور الكبيرة الصفراء أو الخضراء لاستعمالها كخضر ، والأصناف ذات البذور الصفراء الغنية بالزيت لاستخراج الزيت ، بينما تفضل الأصناف ذات البذزر البنية أو السوداء كعلف للماشية .

ومن أصناف فول الصويا التى تزرع كخضر كل من تاكيز إكسترا إيرلى Takii's Extra Early (شكل ٢ ــ ١٠) ، وإيرلى جرين Early Green (شكل ٢ ــ ١١) ، وإيدبل هاكو شو Edible Hakucho (شكل ٢ ــ ١٢) .





شكل (٢ ــ ١٠) : صنف فول الصويا تاكيز إكسترا إيرلى Takii's Extra Early

شكل (٢ ــ ١١) : صنف فول الصويا إيرلى جرين Early Green .



شكل (٢ ــ ١٢) : صنف فول الصويا إيدبل هاكوشو **Edible Hakucho** .

الاحتياجات البيئية

تعتبر الأراضي الطمية — بكل أنواعها — مناسبة لزراعة فول الصويا ، وينمو النبات فى الظروف الجوية المناسبة لإنتاج الفاصوليا العادية ، إلّا أنه ليس حساساً للصقيع بنفس درجة حساسية الفاصوليا ، كما يعد فول الصويا أكثر تحملاً لارتفاع درجة الحرارة . يزهر فول الصويا — بسرعة — فى النهار القصير لدرجة أن المحصول ينخفض بشدة إذا كان النهار أقصر من تسع ساعات ، وذلك بسبب سرعة إزهار النبات تحت هذه الظروف .

الإنتاج

التكاثر والزراعة

يتكاثر فول الصويا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم لزراعة الفدان من ٢٠ — ٢٥ كجم من البذور . تزرع البذور على خطوط بعرض ٦٠ — ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ — ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وتكون الزراعة — سرًّا — بمعدل بذرة واحدة كل ٢,٥ — ٥ سم ، وعلى عمق ٤ — ٥ سم . يجب تلقيح البذور المستعملة فى الزراعة ببكتيريا العقد الجذرية من النوع المتخصص على فول الصويا ، وهو *Rhizobium japonicum* ، خاصة عند زراعة المحصول فى الحقل لأول مرة . هذا .. ويزرع فول الصويا فى نفس مواعيد زراعة الذرة الشامية ، مع أخذ تأثير الفترة الضوئية على الإزهار فى الاعتبار .

عمليات الخدمة

يجب إجراء عملية العزيق كلما دعت الحاجة للتخلص من الحشائش التى تنافس المحصول . وبالنسبة للرى .. فإن نباتات فول الصويا يمكنها تحمل جفاف التربة قبل الإزهار ، أما بعد ذلك .. فإن تعرض النباتات للعطش يقلل المحصول بشدة ، ويؤثر على نوعية البذور المتكونة . ويحتاج فول الصويا إلى التسميد بنحو ١٥ — ٣٠ كجم فو٢أ٥ ، و ٢٥ — ٣٥ كجم بو٢أ للفدان (**Johnson** وآخرون ١٩٦٧ ، و **Purseglove** ١٩٧٤) .

الفسيولوجى

الإزهار

يعد فول الصويا من النباتات القصيرة النهار بالنسبة للإزهار ، وهو أحد الأنواع النباتية التى أجرى عليها **Garner & Allard** دراساتهم الكلاسيكية فى العشرينيات ، والتى أدت إلى اكتشاف ظاهرة التأقت الضوئى (عن **Pringer** ١٩٦٢) . وتزهر النباتات بسرعة كبيرة عندما يتراوح طول الليل من ١٤ — ١٦ ساعة ، ولا تزهر بعض الأصناف إذا زاد طول النهار عن ١٠ ساعات .

العقـد

لاتعقد ــ عادة ــ سوى نسبة ضئيلة من الأزهار التى ينتجها النبات ، حيث تسقط من ٢٠ ــ ٨٠٪ من الأزهار بدون عقد خاصة فى الجو الحار الجاف ، وعند تعرض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية ، أو سوء الصرف ، مع الإفراط فى الرى خلال فترة الإزهار .

الحصاد

تحصد حقول فول الصويا المزروعة لأجل استعمال بذورها الخضراء بعد نحو ١٠٠ ــ ١٢٠ يوماً من الزراعة . ويجرى الحصاد بعد وصول البذور إلى أقصى حجم لها ، ولكن قبل تصلبها ؛ لأن وصولها إلى هذه المرحلة يعنى أن تصبح القرون ذاتها خشنة ومغطاه بشعر كثيف ؛ مما يجعل من الصعب تفريط البذور منهاإلا بعد غلى القرون فى الماء لمدة ثلاث دقائق . أما محصول البذور الجافة .. فينضج بعد ٤٫٥ ــ ٦ أشهر من الزراعة . ويجرى الحصاد ــ آلياً ــ قبل جفاف القرون ، وقبل أن تنخفض نسبة الرطوبة فى البذور عن ١٢٪ لخفض معدلات الأضرار الميكانيكية التى يمكن أن تحدث للبذور . ويصاحب النضج سقوط الأوراق وجفاف السيقان . ويتراوح محصول الفدان من ٧٥٠ ــ ١٢٠٠ كجم من البذور الجافة .

الآفات ومكافحتها

يعطى **Ziedan** (١٩٨٠) القائمة التالية للأمراض التى تصيب فول الصويا فى مصر :

١ ــ عفن الساق البنى **Brown stem rot (***Cephalosporium gregatum***)** .

٢ ــ العفن الفحمى **Charcoal rot (***Macrophomina Phaseoli)* .

٣ ــ تبقع عين الضفدع **Frogeye spot (***Cercospora sojina, Alternaria tenuissima & Dreschlera rostrata)*

٤ ــ عفن الجذور **Root rot (***Fusarium oxysporum, Rhizoctonia solani & Sclerotium bataticola)* .

٥ ــ العفن البكتيرى : **Bacterial rot** *(Corynebacteriun flaccamfociens* **var.** *aurntiacum)*. .

٦ ــ النيماتودا المتحوصلة *Cyst nematode (***Heterodera** *Spp.)* .

٧ ــ نيماتودا التقرح **Lesion nematode (***pratylenchus* **spp.)** .

٨ ــ النيماتودا الكلوية **Reniform nematode (***Rotylenchulus reniformis***)** .

٩ ــ نيماتودا تعقد الجذور **Root Knot nematode (***Meloidogyne incognita, M. javanica, Meloidogyne* **spp.)** .

١٠ ــ فيرس تبرقش فول الصويا **Soybean mosaic virus** .

ويصاب فول الصويا أيضاً ــ إلى جانب ماتقدم ذكره من أمراض ــ بكل من اللفحة البكتيرية التى تسببها البكتيريا ***Pseudomonas glycinea***، واللفحة البكتيرية التي تسببها البكتيريا ***Xanthomonas phaseoli***، وفيروس تبرقش فول الصويا والتبرقش الأصفر . وللتفاصيل الخاصة بأمراض فول الصويا .. يراجع **Johnson** وآخرون (١٩٥٤) ، كما كُتب بالتفصيل عن نيماتودا فول الصويا المتحوصلة فى **U.S.D.A.** (١٩٦١) . هذا .. ويصاب فول الصويا كذلك بعديد من الحشرات التى من أهمها : ديدان القرون ، وذبابة الفاصوليا .

٢ ــ ١٥ : فاصوليا اليام

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف فاصوليا اليام فى الإنجليزية باسم **Yam Bean**، وهى تنتمى إلى نوعين نباتيين ، هما : ***Pachyrhizus erosus*** **(L.) urban** ، و ***Pachyrhizus tuberosus*** **(Lam.) Urban** . ولا يختلف النوعان إلّا فى حجم الجذور التى تكون أكبر فى النوع *P. tuberosus* الذى يعتقد أنه صنف من النوع *P. erosus* ، انتخب للزراعة لكبر حجم جذوره . ويعتقد أن موطن النوع ***P.erosus*** فى جنوب المكسيك ، وأن موطن النوع ***P. tuberosus*** فى حوض نهر الأمازون بأمريكا الجنوبية ، وبعض مناطق البحر الكاريبى .

يزرع المحصول لأجل جذوره المتدرنة التى تؤكل بعد تقشيرها إما مسلوقة ، وإما طازجة فى السّلطات ، ولبها أبيض اللون عصارى غض نضر جيد المذاق . وتعتبر الجذور المتدرنة هى الجزء الوحيد الذى يصلح للاستهلاك . أما الجذور العادية ، والأوراق ، والسيقان ، والقرون ، والبذور .. فإنها سامة للحشرات ، حيث تحتوى على مبيد الروتينون **rotenone**، وقد تكون سامة للإنسان أيضاً . وبالرغم من ذلك .. فإن القرون تؤكل فى الفلبين بعد أخذ الاحتياطات الكافية للتخلص من المواد السامة التى توجد بها . يحتوى كل ١٠٠ جم من لُب الجذور على ٨٧٫١ جم ماء ، و ١٫٢ جم بروتيناً ، و ٠٫١ جم دهوناً ، و١٠٫٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠٫٧ جم أليافاً ، و٠٫٣ جم رماداً .

الوصف النباتى

يكوّن نبات الفاصوليا اليام جذوراً متدرنة تشبه جذور اللفت ، وتكون طويلة أسطوانية الشكل ، وكبيرة ، حيث قد يصل وزن الجذر الواحد منها إلى ٣ كجم ، وهى ذات جلد سميك ، بنى اللون ، يسهل تقشيره . أما اللُب .. فهو أبيض اللون ، غَضّ نُضير ، مثل التفاح ، ذو طعم حلو مرغوب . الساق عشبية متسلقة مغطاة بالشعيرات ، يصل طولها إلى خمسة أمتار ، والأوراق مركبة ثلاثية مؤذنة . تحمل الأزهار فى نورات إبطية ، وهى بيضاء ، أو أرجوانية اللون . يبلغ طول القرن ٧٫٥ ــ ١٤ سم ، وعرضه ١ ــ ١٫٨ سم ، وهو مبطط ومحزز فى مواضع البذور ، ويحتوى على

٤ — ١٢ بذرة مربعة الشكل تقريباً ، يتراوح قطرها من ٥ — ١٠ مم ، وتكون مبططة صفراء ، أو بنية ، أو حمراء اللون ، وتزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٢٠ جم (شكل ٢ — ١٣) .

الإنتاج

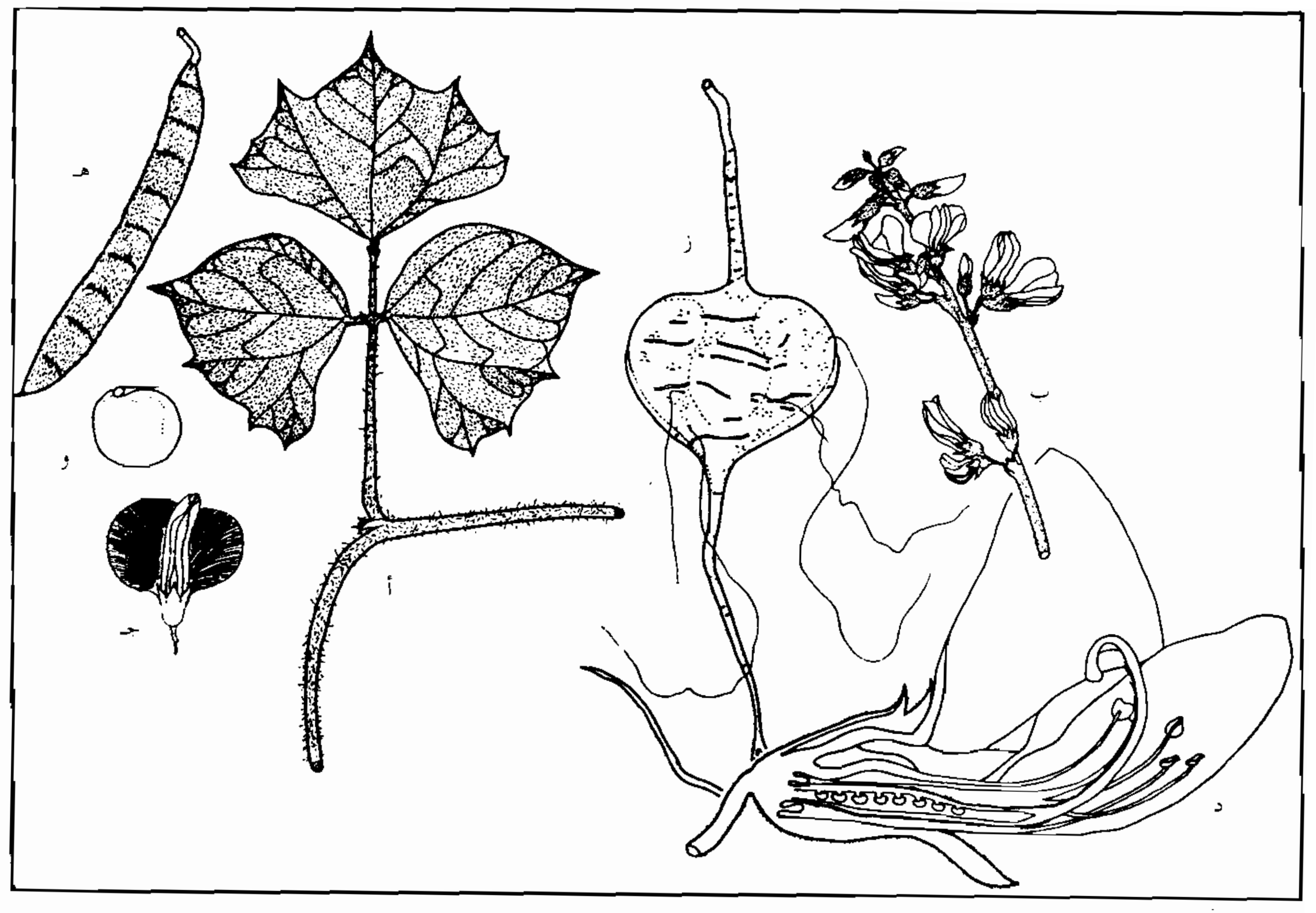
تفضل زراعة الفاصوليا اليام فى الأراضى الرملية الخفيفة الجيدة الصرف . النبات حساس للصقيع ، يناسبه الجو الحار ، ويتحمل الجفاف . يتكاثر المحصول بكل من البذور والجذور الصغيرة ، وتزرع البذور على خطوط بعرض ٩٠ سم ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم . وتربى النباتات على دعائم عادة ، وإذا زرعت النباتات لأجل جذورها — وهو مايتبع غالباً — فإن النورات تحب إزالتها مبكراً لمنع تكوين القرون والبذور ، ويجب تجنب عدم تأخير حصاد الدرنات عن ٥ — ٩ أشهر من الزراعة لئلا تتليف الجذور . وتقل فترة النمو عن ذلك عند التكاثر بالجذور ، كما تقل أيضاً فى الأراضى الخفيفة . يعامل المحصول بعد الحصاد مثل البطاطس ، ويبلغ متوسط محصول الفدان من الجذور من ١٧ — ٢١ طناً ، ويصل المحصول الجيد إلى ٣٤ — ٣٨ طناً (Nat. Acad. Sci ١٩٧٩) .

٢ — ١٦ : فاصوليا اليام الأفريقية

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى فاصوليا اليام الأفريقية فى الإنجليزية **African Yam Bean** وتعرف — علميًا — باسم *Sphemostylis stenocarpa* **(Hochst. ex A. Rich.) Harms.** . يعتقد بأن موطنها فى الحبشة ، وهى تنمو بريًا فى كثير من المناطق الاستوائية بأفريقيا ، وتنتشر زراعتها فى غرب أفريقيا ووسطها .

يزرع المحصول لأجل جذوره التى تشبه جذور البطاطا ، ولكن تزيد نسبة البروتين فيها إلى ضعفى النسبة فى البطاطا ، وعشرة أمثال النسبة التى توجد فى جذور الكاسافا . ويعطى النبات محصولاً جيداً كذلك من البذور الصالحة للاستهلاك ، وهى جيدة الطعم ، وتتراوح نسبة البروتين بها من ٢١ — ٢٩٪ ، بالمقارنة بنحو ٣٨٪ فى فول الصويا . وتتساوى نسبة الحمضين الأمينيين الضروريين ليسين **lysine** ، وميثيونين **methionine** فى البذور مع نسبتهما فى فول الصويا ؛ فتتراوح نسبة الليسين من ٦ر٨ — ٠٢ر٨٪ فى بذور فاصوليا اليام الأفريقية ، وتبلغ ٦ر٦٪ فى فول الصويا ، كما تتراوح نسبة الميثيونين من ٠٧ر١ — ٢٢ر١٪ وتبلغ ١ر١٪ فى المحصولين على التوالى . هذا .. ويحتوى كل ١٠٠ جم من الجذور على ٦٤ جم رطوبة ، و١٢٩ سعراً حراريًا ، و ٨ر٣ جم بروتيناً ، و٢ر٠ جم دهوناً ، و٣٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٤ر٠ جم أليافاً ، ١٠ مجم كالسيوم ، و ٨٠ مجم فوسفوراً ، بينما يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩ جم رطوبة ، و ٣٥٠ سعراً حرارياً ، و



شكل (٢ — ١٣) : الأجزاء النباتية لفاصوليا اليام : (أ) ورقة ، ر (ب) نورة ، و (جـ) زهرة ، و (د) قطاع طولى فى زهره ، و (هـ) قرن ، و (و) بذرة ، و (ز) جذر .

١٩،٢ جم بروتيناً ، و ١،١ جم دهوناً ، و٦٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٥،٢ جم أليافاً ، و٥٥ مجم كالسيوم ، و٣٩٨ مجم فوسفوراً ، و٠،٦٩ مجم ثيامين . ويعاب على البذور ضرورة نقعها فى الماء لعدة ساعات ، وغليها أثناء الطهى لعدة ساعات أخرى قبل أن تنضج . هذا .. وقد تستعمل الأوراق ــ أيضاً ــ بعد طهيها .

الوصف النباتى

فاصوليا اليام نبات عشبى حولى متسلق . ينتج النبات جذوراً درنية ، مغزلية الشكل ، يتراوح طولها من ٨ ــ ١٢ سم . وقطرها من ٣ ــ ٦ سم . الساق رفيعة ملتفة ، يصل طولها إلى مترين ، والأوراق مركبة ثلاثية تحمل الأزهار فى نورات غير محدودة ، بكل منها ١٢ زهرة ــ أو أكثر ــ أرجوانية اللون ذات مركز وردى أو قرمزى . القرون مبططة ، يبلغ طولها ٢٥ سم ، وعرضها ١ ــ ١،٥ سم ، ويحتوى كل منها على ١٨ بذرة بنية أو بيضاء منقطة ، يبلغ طولها ٩ مم وعرضها ٧ مم .

الإنتاج

يناسب المحصول الأراضى الرملية الخصبة الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب ، ويتكاثر بواسطة البذور ، أو الجذور المتدرنة ، وتلزم تربيته على دعائم . وتعتبر فاصوليا اليام الأفريقية نباتاً بطىء النمو ، حيث يلزم لنضج القرون نحو ٥ ــ ٦ أشهر من الزراعة ، ويستمر الحصاد لمدة حوالى شهرين بعد ذلك ، وتكون الجذور صالحة للحصاد مع نهاية موسم حصاد القرون . يصل محصول البذور إلى نحو ٨٥٠ كجم للفدان ، بينما ينتج النبات الواحد نحو نصف كجم من الجذور (**Nat. Acad. Sci ١٩٧٩**) .

٢ ــ ١٧ : الفاصوليا المجنحة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفاصوليا المجنحة فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : **Winged Bean** ، و **Goa Bean** ، و **Princess Pea** ، و **Asparagus pea** ، وهى تعرف ــ علميًّا ــ بالاسم *Psophocarpus tetragonolobus* **(L.) Dc.** . يختلف هذا المحصول عن النوع *Lotus tetragonolobus* **L.** الذى ينمو بريًّا ــ فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . وقد أدْخل النوع الأخير إنجلترا تحت نفس الأسماء الإنجليزية : **Wingel Pea** ، و **Princess pea** ؛ لأنه يتشابه مع الفاصوليا المجنحة فى أن قرونهما ذات أربعة أوجه ، وأربعة أجنحة ، ويعتقد أن موطن الفاصوليا المجنحة فى غينيا الجديدة وجنوب شرق آسيا . ويزرع المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا ، وفى كل من : مدغشقر ، وموريشس بشرق أفريقيا .

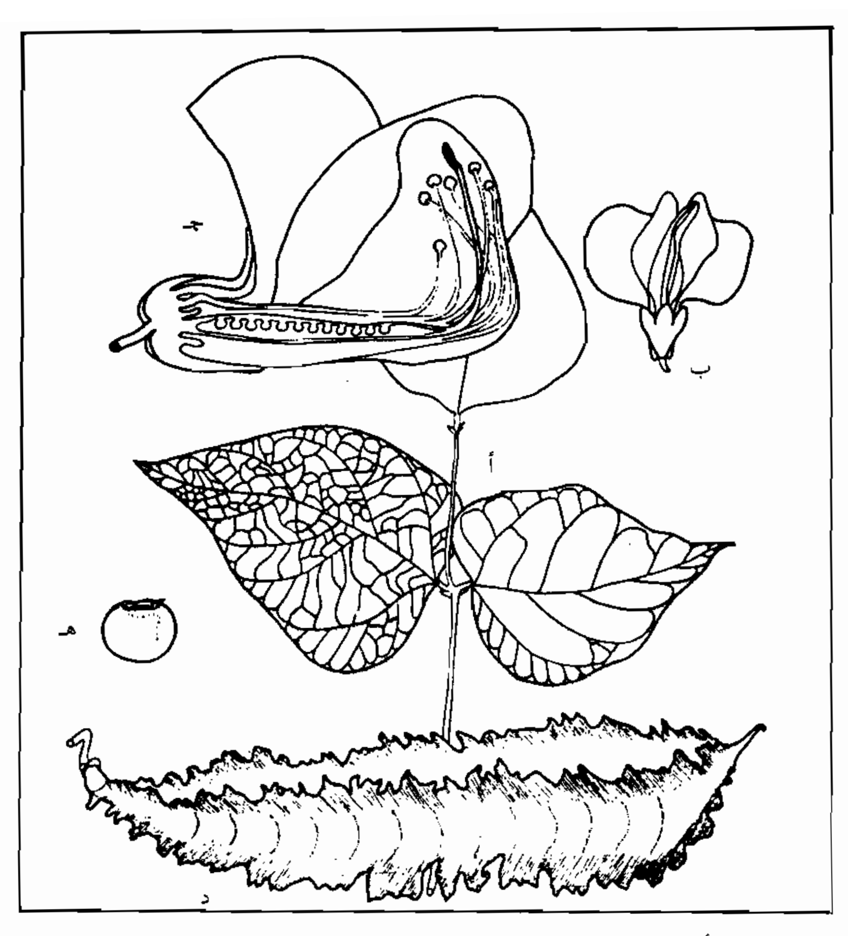
تعتبر جميع الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة صالحة للاستهلاك الآدمى ؛ فتؤكل الأوراق ، والسيقان ، والأزهار ، والقرون ، والبذور ، والجذور . تتشابه البذور فى قيمتها الغذائية مع بذور فول الصويا ، أما الجذور .. فهى ذات لب أبيض متماسك غير متليف ، وتشبه درنات البطاطس . وينتج الفدان الواحد نحو ٤ر٥ أطنان من الجذور (Nat. Acad. Sci. ١٩٧٩) . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذور الجافة على ٩ جم رطوبة ، و٤٢٠ سعراً حرارياً ، و ٣١ر٢ جم بروتيناً ، و١٧ جم دهوناً ، و٣٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و٦ر٦ جم أليافاً ، و٢١٠ مجم كالسيوم ، و٤١٠ مجم فوسفوراً ، و ١٥ر٠ مجم حديداً ، و٠٨ر٠ مجم ثيامين ، وهى تعد على هذا النحو من أغنى الخضر فى القيمة الغذائية . ويحتوى كل ١٠٠ جم من القرون الخضراء على ٩٢ جم رطوبة ، و ٢٥ سعراً حراريًّا ، و ٢ر١ جم بروتيناً ، و٣ر٠ جم دهوناً ، و ٤ جم مواد كربوهيدراتية ، و١ر٧ جم أليافاً .

أما الجذور .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ٧٥ جم رطوبة ، و ٩١ سعراً حراريًّا ، و ٨ر٢ جم بروتيناً ، و ٦ر٠ جم دهوناً ، و٢٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٥ر١ جم أليافاً (Tindall ١٩٨٣) .

الوصف النباتى

إن نبات الفاصوليا المجنحة عشبى متسلق معمر ، ولكنه يزرع ـــ عادة ـــ حوليًّا (شكل ٢ ـــ ١٤) . المجموع الجذرى كثيف ، وتنمو الجذور الجانبية الرئيسية أفقيًّا ، ثم تزداد فى السمك وتصبح متدرنة . يتكون فى المجموع الجذرى عدد كبير من العقد الجذرية الضخمة التى تحدثها بكتيريا العقد الجذرية التى تثبت آزوت الهواء الجوى . وبينما لايتكون بالنبات الواحد من الفاصوليا العادية سوى نحو ٥٥ر١ جم (وزن طازج) من العقد الجذرية .. نجد أن وزن العقد الجذرية يبلغ فى المتوسط ١٢ر٢٣ جم / نبات من الفاصوليا المجنحة ، وقد وصل أقصى وزن للعقد الجذرية إلى ١ر٥٨٥ جم فى نبات بعمر ١٠٩ أيام ، وكان وزن أكبر عقدة ٦ر٠ جم ، وبلغ قطرها ٢ر١ سم . أما متوسط عدد العقد بالنبات الواحد .. فقد بلغ ٦٢٧ عقدة . ويعنى ذلك أن الفاصوليا المجنحة تعد من أكفأ البقوليات فى زيادة خصوبة التربة .

يصل طول الساق إلى نحو ٢ ـــ ٣ أمتار ، أما الأوراق فهى مركبة ثلاثية مؤذنة ، وللورقة عنق طويل يظهر به تجويف عميق على السطح العلوى . الأزهار ذات لون أخضر فاتح من الخلف ، وأبيض ، أو أزرق باهت من الأمام . يصل طول القرن إلى ١٥ ـــ ٣٠ سم ، وعرضه إلى ٣ سم ، وله أربعة أجنحة معرجة ، توجد بكل قرن من ٨ ـــ ١٧ بذرة . والبذور كروية ـــ تقريباً ـــ يبلغ قطرها حوالى ١ سم ، ولونها أبيض ، أو أصفر ، أو بنى ، أو أسود ، وهى ملساء ولامعة . ويبلغ وزن كل ١٠٠ بذرة حوالى ٣٠ جم .



(٢ ــ ١٤) : الأجزاء النباتية للفاصوليا المجنحة : (أ) ورقة ، و (ب) زهرة ، و (جـ) قطاع طولى فى زهرة ، و (د) قرن ، و (هـ) بذرة .

الإنتاج

تناسب الفاصوليا المجنحة الأراضى الطمية الجيدة الصرف ، والجو الاستوائى الرطب . يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ١٢٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ سم ، مع إقامة دعامات لكى تتسلق عليها النباتات . ويجب تضييق مسافة الزراعة إلى ٨ ــ ١٥ سم ، مع استمرار توجيه النباتات للتسلق على أسلاك ؛ وذلك عند الرغبة فى إنتاج محصول جيد من الجذور . تحصد الجذور المتدرنة بعد ٧ ــ ٨ شهور من الزراعة ، وأنسب الجذور هى التى يبلغ قطرها حوالى ٣ سم ، ويتأخر حصاد البذور الجافة عن ذلك قليلاً . ولمزيد من التفاصيل عن نبات الفاصوليا المجنحة وزراعته .. يراجع **Martin & Delpin** (١٩٧٨) ، و **Thompson &Hargono** (١٩٨٠) .

٢ ــ ١٨ : فول بامبارا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فول بامبارا فى الإنجليزية بعدة أسماء منها : **Bambara Groundnut** ، و **Earth Pea** ، ويسمى ــ علميًّا ــ *Voandzeia subterranea* **(L.) Thouars var.** *subterranea* . تنتشر زراعته فى أفريقيا ، ويزرع لأجل بذوره التى تؤكل قبل اكتمال نضجها ؛ لأن البذور الناضجة تكون شديدة الصلابة . يحتوى كل ١٠٠ جم من البذورغير المكتملة النضج على ٥٧ جم ماء ، و ١٥٢ سعراً حراريًّا ، و ٨ر٧ جم بروتيناً ، و ١ر٣ جم دهوناً ، و ٣٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٣ جم أليافاً ، و ١٤ مجم كالسيوم ، و ٢٥٨ مجم فوسفوراً ، و ٢ر١ مجم حديداً . أما البذور الناضجة .. فيحتوى كل ١٠٠ جم منها على ١٠ جم رطوبة ، و ٣٦٧ سعراً حرارياً ، و ٨ر١٨ جم بروتيناً ، و ٢ر٦ جم دهوناً ، و٦١ جم مواد كربوهيدراتية ، و٨ر٤ جم أليافاً ، و ٦٢ مجم كالسيوم ، و٢٧٦ مجم فوسفوراً ، و ٢ر١٢ مجم حديداً ، و٤٧ر٠ مجم ثيامين ، و ١٤ر٠ مجم ريبوفلافين ، و٨ر١ مجم نياسين . ويعتبر بروتين فول بامبارا غنيا ــ نسبيا ــ بالحامض الأمينى الضرورى ميثيونين .

الوصف النباتى

إن نبات فول بامبارا عشبى حولى ، ذو سيقان قصيرة زاحفة ، كثيرة التفريع ، تخرج منها جذور عرضية عند العقد ، وسلامياتها قصيرة ، وهو مايجعل النبات يبدو مندمجاً ، والأوراق مركبة ثلاثية تحمل الأزهار فى نورات إبطية بكل منها من ١ ــ ٣ أزهار صغيرة ذات لون أصفر باهت . ينتج النبات قروناً على سطح الأرض ، أو تحت السطح بقليل ، حيث يستطيل الحامل النورى بعد العقد ، وينحنى لأسفل ، وعندما تلامس قمته البصليةُ الشكلِ سطحَ الأرض .. فإنها تكون خندقاً ، تبقى فيه القرون العاقدة . التلقيح ذاتى ، ولا تتفتح الأزهار غالباً . القرون مستديرة المقطع تصبح مجعدة عند نضجها ، ويبلغ قطرها ٢ سم ، وتحتوى على بذرة واحدة غالباً ، وعلى بذرتين أحياناً . البذور كروية الشكل ، يصل قُطرها إلى ٥ر١ سم . ناعمة وشديدة الصلابة عند النضج ، ذات لون كريمى ، أو أحمر ، أو مبرقش ، وسرة بيضاء ، أو سوداء (شكل ٢ ــ ١٥) .

الإنتاج

يناسب النبات الجو الحار الصحو الخالى من الصقيع ، لفترة لاتقل عن أربعة أشهر ، وهو متأقلم على الأراضى الخفيفة الفقيرة . وتذكر بعض المصادر أنه تفضل زراعته فى هذه النوعية من الأراضى ، وهى التى يغل فيها محصولاً أكبر من الفول السودانى . لاتجود زراعته فى الأراضى الغنية بالآزوت ؛ لأنه يؤدى إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى . يصعب على الحامل النورى اختراق

شكل (٢ ــ ١٥) : الأجزاء النباتية لفول بامبارا : (أ) الساق والأوراق ، و (ب) قطاع طولى فى زهرة ، و (جـ) بذرة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

الأراضى الثقيلة ، لذا تجب زراعته — دائماً — فى الأراضى الخفيفة التى يسهل اجراء عملية الحصاد فيها . ويعتبر فول بامبارا من أكثر البقوليات تحملاً للجفاف ، ولكن النبات يستجيب لتوفر الرطوبة الأرضية ، خاصة من وقت الزراعة إلى الأزهار .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، بمعدل ١٧ كجم من البذور المقشرة للفدان ، وتكون الزراعة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم ، وتكون المسافة بين النباتات فى السطر ٢٠ سم . ينضج المحصول بعد ٣ — ٦ أشهر من الزراعة ، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة . يراعى دائماً أن تكون التربة جافة عند الحصاد ؛ فيمنع الرى قبل الحصاد بأسبوعين ، ولايجرى عند هطول الأمطار ، كما يلزم إجراء الحصاد قبل جفاف القرون ؛ حتى لاتتفتح ، وتنتثر منها البذور . ويمكن فى هذه الحالة استعمال النموات الهوائية الخضراء (العرش) كنبات عَلَفِىّ . يتراوح المحصول فى الظروف الجيدة من ٨٥٠ — ١٢٥٠ كجم للفدان . (Nat. Acad. Sci. ١٩٧٩) .

٢ — ١٩ : فاصوليا جاك

تسمى فاصوليا جاك فى الإنجليزية باسم **Jack Bean** ، وتعرف — علميّاً — باسم *Canavalia ensiformis* **L. DC.** ، وهى تزرع لأجل قرونها الخضراء ، وبذورها غير الناضجة وغير المكتملة النمو . يعتقد أن موطنها فى أمريكا الوسطى . يتحمل النبات البرودة ، وضعف الإضاءة ، ويقاوم الجفاف . تحتوى القرون والبذور غير الناضجة على ٩ر٦ ٪ بروتيناً ، و ٣ر١٣٪ مواد كربوهيدراتية . النبات شجيرى ، يصل ارتفاعه إلى نحو متر . الأزهار خصبة ذاتياً ، ولكن يزورها النحل ؛ مما يؤدى إلى رفع نسبة التلقيح الخلطى إلى ٢٠٪ أحياناً . القرون طويلة ، وتحتوى على ٨ — ٢٠ بذرة ، والبذور بيضاء اللون ومبططة قليلاً ، ويكون المحصول جاهزاً للحصاد بعد ٣ — ٤ أشهر من الزراعة .

ومن أهم الأسباب التى تعيق انتشار زراعة الفاصوليا جاك ماتحتويه بذورها من مواد مانعة للنمو ، تحدث تسمماً للإنسان مالم يتم معاملتها حراريًّا (بالغلى فى الماء) بصورة جيدة ، وهى البروتينات كانافالين **Canavalin** ، وكونكانافالين **Concanavalin** أ ، وب ، وإنزيم يوريز **Urease** ، والحامض الأمينى كانافانين **Canavanine** . يزيد تركيز هذه المركبات كثيراً فى البذور الناضجة ، وتعطى الكونكانافالينات أ ، وب تأثيرات مشابهة للمضادات الحيوية ، ويعتقد أنها تلعب دوراً فى جعل النبات منيعاً ضد معظم الآفات (**Nat. Acad. Sci.** ١٩٧٩) .

٢ — ٢٠ : فاصوليا السيف

تسمى فاصوليا السيف فى الإنجليزية **Sword Bean** ، وتعرف — علميًّا — باسم *Canavalia gladiata* **(Jacq.) DC.** . يعتقد أن موطنها فى العالم القديم ، وهى تزرع على نطاق واسع فى الهند ، لأجل قرونها

الخضراء وبذورها غير الناضجة وغير المكتملة النمو ، ولها نفس القيمة الغذائية التى لفاصوليا جاك . يعتبر نبات فاصوليا السيف معمراً متسلقاً خشبياً ، يصل نموه إلى ١٠ أمتار طولاً . القرون ضخمة يصل قطرها إلى ٥ سم ، وطولها إلى ٤٠ سم ، وتحتوى على ١٠ ــ ٣٠ بذرة . والبذور حمراء اللون ذات سرة بنية ، يبلغ طولها ٢ ــ ٢٫٥ سم . تُلَقَّح الأزهار ذاتيًا ، ولكن زيارة النحل لها يمكن أن ترفع نسبة التلقيح الخلطى إلى ٢٠٪ .

تتشابه فاصوليا السيف مع فاصوليا جاك فى تحملها للظروف البيئية المتباينة من برودة ، وحرارة ، وضعف إضاءة ، وجفاف ، وفى احتواء بذورها على مركبات سامة للإنسان .

٢ ــ ٢١ : الفاصوليا العنقودية

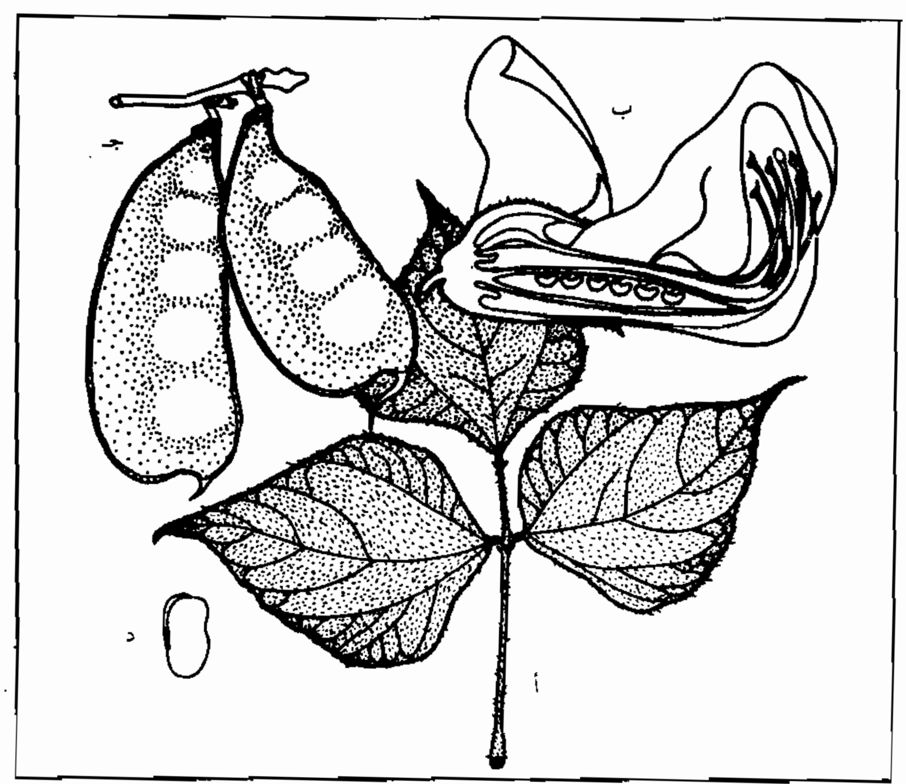
تسمى الفاصوليا العنقودية فى الإنجليزية **Cluster Bean** ، وتعرف ــ علميًا ــ باسم *Cyamopsis tetragonoloba* **(L.) Taub.** . يعتقد أن موطن النبات فى الهند ، وهو يزرع لأجل قرونه الخضراء التى تؤكل كخضر . وللبذور الناضجة استعمالات فى صناعة الورق والأغذية ؛ نظراً لارتفاع القدرة الجيلاتينية لدقيق البذور بدرجة تفوق قدرة النشا العادى ، بمقدار ٥ ــ ٨ أضعاف . وهو نبات عشبى حولى ، يصل طوله إلى ١ ــ ٣ أمتار . توجد الأزهار فى عناقيد إبطية كثيفة . يبلغ طول القرن ٤ ــ ١٠ سم ، ويحتوى على ٥ ــ ١٢ بذرة بيضية الشكل ، يبلغ طولها ٥ مم ، ويتراوح لونها من الأبيض أو الرمادى إلى الأسود ، وتزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٦ جم .

ينمو نبات الفاصولي العنقودية فى الأراضى الطميية الرملية الرسوبية ، يتحمل الجفاف بدرجة كبيرة . يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع ــ نثراً ــ بمعدل ٥ ــ ١٠ كجم للفدان ، ويكون الحصاد بعد حوالى ٣ ــ ٣٫٥ أشهر من الزراعة . يبلغ محصول البذور نحو ٣٠٠ ــ ٤٠٠ كجم للفدان .

٢ ــ ٢٢ : اللاب لاب

يسمى اللا بلاب فى الإنجليزية **Lablab Bean** ، و **Hyacinth Bean** ، و **Indian Bean** ، و **Egyptiam Bean** ، ويعرف ــ علميًّا ــ باسم *Lablab purpureus* **(L.) Sweet** ، وكان يعرف ــ سابقاً ــ بالأسماء : **L. niger Medik** ، و *L. vulgaris* **Savi** ، و *Dolichos lablab* **L.** . يعتقد أن موطن المحصول فى آسيا . وقد نجحت زراعته فى مشروع الجزيرة بالسودان ، وهو يزرع فى المناطق الاستوائية ــ عامة ــ لأجل قرونه الخضراء وبذوره الخضراء والجافة . تحتوى البذور الجافة على ٢٤٫٩٪ بروتيناً ، و ٦٠٫١٪ مواد كربوهيدراتية . يعرف من النوع صنفان نباتيان ، هما : **var.** *lablab* ، وهو قصير العمر ، و **var.** *lignosus* ، وهو أطول عمراً . يعتبر اللا بلاب نباتاً عشبيًّا معمراً متسلقاً ، ولكنه يزرع حوليًّا . يبلغ طول النبات ١٫٥ ــ ٦ أمتار ، وتوجد منه أصناف قصيرة . تحمل الأزهار فى

نورات إبطية ، وهى ذاتية التلقيح ، ولكن يزورها النحل ؛ مما يرفع نسبة التلقيح الخلطى . القرون مستطيلة منحنية غالباً ، يتراوح طولها من ٥ ــ ١٥ سم ، وقطرها من ١ ــ ٥ سم ، تحتوى على ٣ ــ ٦ بذور تختلف فى الحجم واللون ، ومن ألوانها : الأبيض ، والكريمى ، والأحمر ، والبنى ، والأسود ، والمنقط ، وسرة البذرة البيضاء اللون ، وتزن كل ١٠٠ بذرة من ٢٥ ــ ٥٠ جم (شكل ٢ ــ ١٦) .



شكل (٢ ــ ١٦) : الأجزاء النباتية لنبات اللاب لاب : (أ) ورقة ، (ب) قطاع طولى فى زهرة ، و (جـ) قرون ، و (د) بذرة .

يتحمل المحصول ظروف الجفاف والأراضى الفقيرة ، ولكنه لايتحمل البرودة . يستجيب النبات للفترة الضوئية ، حيث توجد أصناف طويلة ، وأخرى قصيرة النهار ، وهو يتكاثر بالبذور بمعدل ٢٥ ــ ٣٠ كجم للفدان ، ويحتاج النبات إلى التربية على دعامات .

٢ ــ ٢٣ : بسلة تشكلنج

تعرف بسلة تشكلنج فى الإنجليزية باسم **Chickling pea** ، و **Grass pea** ، وتسمى ــ علميًّا ــ ***Lat yrus sativus* L.** . يعتقد أن موطن النبات فى جنوب أوروبا وغرب آسيا . تنتشر زراعة المحصول

فى الهند ؛ لأجل بذوره الجافة وأوراقه التى تؤكل مطبوخة ، وتحتوى البذور الجافة على ٢ر٢٨٪ بروتيناً ، و٦ر٪ دهوناً ، و٢ر٥٨٪ مواد كربوهيدراتية ، و٣٪ مواد معدنية . النبات عشبى حولى ، وتحمل الأزهار فردية إبطية ، والقرون مستطيلة قصيرة ، لها جناحان ، وبها ٣ ــ ٥ بذور صغيرة . تزن كل ١٠٠ بذرة نحو ٦ جم .

تعتبر بسلة تشكلنج من نباتات الجو البارد ، وهى تتحمل الجفاف الشديد ، وزيادة الرطوبة الأرضية ، وسوء التغذية . يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع ، بمعدل ١٧ ــ ٤٠ كجم للفدان ، ويكون الحصاد بعد ٤ ــ ٥ر٤ أشهر من الزراعة ، ويبلغ محصول البذور الجافة ٤٥٠ ــ ٥٠٠ كجم للفدان .

٢ ــ ٢٤ : خضر بقولية أخرى .

من الخضر البقولية الهامة الأخرى مايلى :

١ ــ النوع *Vigna vexillata* **(L.) A. Rich** :

كان هذا النوع يعرف سابقاً بالاسمين : *V. capensis* **auctt. non (L.) Walp**، و *V. Senegalensis* **A. Chev.** . تنتشر زراعة المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا وأفريقيا ، كما يزرع ــ أيضاً ــ فى استراليا . ينتج النبات جذوراً كبيرة متدرنة صالحة للأكل . والجذور سهلة التقشير ، ولُبها كريمى اللون ، جيد المذاق ، ويمكن أكله طازجاً ، أو مسلوقاً ، وهو غنى بالبروتين الذى تبلغ نسبته به نحو ١٥٪ . وينتج النبات ــ أيضاً ــ قروناً طويلة مغطاة بشعيرات ، والبذور كبيرة خضراء اللون .

٢ ــ تاروى :

لايعرف نبات التاروى **Tarwi** سوى فى منطقة جبال الأنديز فى أمريكا الجنوبية . ينتمى النبات المعروف بهذا الاسم لنوعين نباتيين ، هما : *Lupinus mutabilis* **Sweet**، و *L. tauris* **Hook** . تحتوى البذور على ٥٠٪ بروتيناً ، و ١٤ ــ ٢٤٪ دهوناً . النبات عشبى حولى ، يصل طوله إلى ١ ــ ٢٥ر١م ، والأزهار ذات ألوان زاهية جاذبة للحشرات . تشبه البذور الفاصوليا العادية . يتحمل النبات الصقيع الخفيف وجفاف التربة ، وتنجح زراعته فى الأراضى الرملية . لايتأثر إزهار النبات بالفترة الضوئية .

٣ ــ فاصوليا مارما :

تسمى فاصوليا مارما فى الإنجليزية **Marma Bean**، وتعرف ــ علميًّا ــ باسم *Tylosema esculentum* **(Buchell) A. Schreiber** . مازالت فاصوليا مارما نباتاً بريًّا لم يستأنس فى الزراعة بعد . ينتج النبات جذوراً متدرنة فى حجم جذور بنجر السكر أو أكبر منها ، وبذور لاتقل فى قيمتها الغذائية عن الفول السودانى . ينمو النبات ــ بريًّا ــ فى جنوب أفريقيا ، ويصل طول النبات إلى نحو ٦ أمتار ،

وهو زاحف . القرون الناضجة خشبية ، وتحتوى على ١ ـــ ٦ بذور ذات غلاف بذرى صلب ، ولكنه رقيق يسهل كسره . تزن البذرة الواحدة نحو ٢ ـــ ٣ جم ، وهى كروية الشكل ، وتؤكل البذور بعد شيّها ، وهى تحتوى على ٣٠ ـــ ٣٩٪ بروتيناً ، و ٣٦ ـــ ٤٣٪ دهوناً . والبروتين غنى بالحامض الأمينى الضرورى ليسين .

الفصل الثالث

العائلة الصليبية

٣ ـ ١ : تعريف بالعائلة الصليبية

تحتوى العائلة الصليبية Cruciferae (أو عائلة الخردل Mustard Family) على نحو ٣٠٠ جنس ، وحوالى ٣٠٠٠ نوع ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، وأربعة من الخضر الرئيسية ، هى : الكرنب ، والقنبيط ، واللفت ، والفجل . وقد سبق تناول الخضر الصليبية الرئيسية بالتفصيل فى كتاب : « الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية » للمؤلف (حسن ١٩٨٩ ب) .

تعد معظم الخضر الصليبية من النباتات العشبية ذوات الحولين فيما عدا : البروكولى ، والخردل ، وبعض أصناف اللفت ، والفجل ؛ والكرنب الصينى التى تعتبر حولية ، والسى كيل ، وفجل الحصان ، وهى من المحاصيل المعمرة . تتميز نباتات العائلة بوجود حرافة خاصة فى مختلف الأجزاء النباتية ، تزداد – بصورة واضحة – فى بذور الخردل ، وجذور فجل الحصان ، وأوراق حب الرشاد ، والكرسوف المائى .

تحمل أوراق الصليبيات متبادلة ، وهى بسيطة ومفصصة أحياناً . وتبدو الأزهار واضحة ومميزة ، وتكون صفراء اللون غالباً ، وقد تكون بيضاء كما فى الكرسون المائى ، أو بيضاء عاجية كما فى الفجل . يتكون كأس الزهرة من أربع سبلات ، والتويج من أربع بتلات ، والطلع من ست أسدية ، منها اثنتان قصيرتان ، واربع أسدية طويلة . المبيض علوى ، وللزهرة قلم واحد ، وميسم واحد ، وتوجد غدد رحيقية بين الأسدية والمبيض .

تتفتح الأزهار فى الصباح ، ويكون تفتح المتوك بعد ساعات قليلة من تفتح الزهرة ؛ أى أنها تعتبر مبكرة التأنيث قليلاً slightly protogynous ، وتبقى الأزهار متفتحة لمدة ثلاثة أيام . تنتشر ظاهرة عدم التوافق الذاتى self incompatibility فى معظم الصليبيات ، وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فيها حوالى ٩٥٪ . يتم التلقيح بواسطة الحشرات ، وأهمها نحل العسل ، وتفيد الزيارات المتكررة للنحل لأزهار الصليبيات فى زيادة محصول البذور .

٣ ــ ٢ : البروكولى

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى البروكولى فى الانجليزية **Broccoli** ، و **sprouting cauliflower** ، و **Italian Asparagus** ، ويعرف – علميًّا – باسم *Brassica oleracea* **var.** *italica* **Plenck** . عرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة أسيا الصغرى وحوض البحر الأبيض المتوسط . يزرع البروكولى لأجل نوراته التى تؤكل – وهى فى طور البراعم الزهرية – مع حواملها السمكية الغضة .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء من البروكولى على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,١ جم رطوبة ، و ٣٢ سعرًا حراريًّا ، و ٣,٦ جم بروتيناً ، و ٠,٣ دهوناً ، و ٥,٩ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٥ جم أليافاً ، و ١,١ جم رماداً ، و ١٠٣ جم كالسيوم ، و ٧٨ مجم فوسفوراً ، و ١,١ جم حديداً ، و ١٥ مجم صوديوم ، و ٣٨٢ مجم بوتاسيوم ، و ٢٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١ ٠ مجم ثيامين ، و ٠,٢٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ١١٣ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن البروكولى من الخضر الغنية جدًّا فى الكالسيوم ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه من الخضر الغنية بفيتامين أ ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن البروكولى نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى يتعمق فى التربة ، ولكنه يقطع عادة عند الشتل ، وينمو بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية . يصل ارتفاع الساق الرئيسية للنبات إلى ٦٠ سم أو أكثر حسب الصنف والظروف البيئية . يوجد فى نهاية الساق عنقود كثيف مندمج من البراعم الزهرية ، يشكل رأسًا كبيرة نسبيًّا خضراء اللون تكون عادة أصغر من رأس القنبيط شكل (٣ – ١) . كما ينتج النبات – أيضًا – عددًا من الرؤوس الجانبية على مدى عدة أسابيع . تتفكك الرؤوس بسرعة إن لم يتم حصادها فى الوقت المناسب ، وتستطيل أفرعها ، وتنتج نورة زهرية مماثلة لنورة الكرنب .

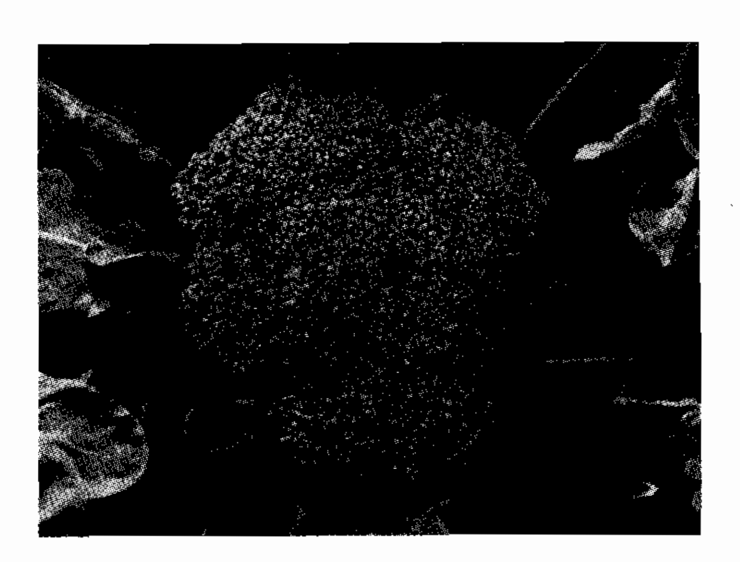
يحمل النبات أوراقًا كبيرة طويلة على الساق القصيرة فى موسم النمو الأول ، وهى تشبه أوراق القنبيط إلا أنها مفصصة قليلاً . يزيد ارتفاع النبات عند الإزهار ، نتيجة لاستطالة الحوامل النورية . توجد بالبروكولى ظاهرة عدم التوافق الذاتى ، والتلقيح خلطى بالحشرات .



شكل (٣ ــ ١) : الرأس الطرفية للبروكولى (صنف جالاكسى Galaxy

الأصـــــاف

توجد أصناف كثيرة من البروكولى ، ومن بين الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عند تجربة زراعتها فى الجيزة والفيوم (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧١ ، ١٩٧٣) كل من : والثام ٢٩ **Waltham 29** ، ودى سيكو **De Cicco** ، وكوستال **Costal** ، وتوبر ٤٣٠ **Topper 430** (شكل ٣ — ٢) ، وأطلانتك **Atlantic** ، و جم **Gem** (شكل ٣ - ٣) ، وكذلك الهجن : كيلوباترا **Cleopatra** ، وجرين كومت **Green Comet** (شكل ٣ - ٤) ، وميديم ٤٧ **Medium 47** ، وسبارتان إيرلى **Spartan Early** ، وإكسبرس كورونا **Express Corona** . وتزرع بعض هذه الأصناف فى كاليفورنيا ، مثل : والثام ٢٩ ، ودى سيكو ، وجم ، وجرين كومت ، وسبارتان إيرلى (**Sims** وآخرون ١٩٧٨) . وقد كانت أكثر الأصناف تبكيرًا كل من : والثام ٢٩ ، ودى سيكو ، بينما كان الصنفان مديم ليت ٤٢٣ **Medium Late 423** ، ومديم ليت ١٤٥ متأخرَيْن بدرجة كبيرة . ولمزيدٍ من التفاصيل عن أصناف البروكولى .. يراجع **Minges** (١٩٧٢) .



شكل (٣ — ٢) : صنفه البروكولى توبر ٤٣٠ Topper 430 .



شكل (٣ ــ ٣) : صنف البروكولى جمّ Gem .



شكل (٣ ــ ٤) : صنف البروكولى جرين كومت Green Comet .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة البروكولى فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن أفضلها الأراضى الطمية . ويحتاج البروكولى إلى جو معتدل ، يميل إلى الدفء خلال مرحلة النمو الخضرى فى بداية حياته ، وإلى جو معتدل مائل إلى البرودة أثناء تكوين الرؤوس . ويعتبر البروكولى أكثر تحملاً لارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن القنبيط ، وهو يتحمل الصقيع دون أن يحدث له ضرر ملحوظ ، إلا أن ارتفاع درجة الحرارة كثيرًا أثناء تكوين الرؤوس يؤدى إلى نمو أوراق بها - وتلك صفة غير مرغوبة - وسرعة نموها ؛ مما يزيد من فرصة تعديها لمرحلة النمو المناسبة للاستهلاك قبل الحصاد .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر البروكولى بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ثم تشتل ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم . يلزم لزراعة الفدان ٢٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، ونحو ٥٠٠ جم عند الزرعة فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف النباتات على المسافات المرغوبة بعد الإنبات . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٨٠ سم فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠ - ٧٥ سم . وتؤدى الزراعة على مسافات ضيقة إلى زيادة المحصول الكلى ، وصغر حجم الرؤوس القمية ، وتقليل عدد الرؤوس الجانبية المتكونة .

وتزرع بذور البروكولى من يوليو إلى آخر سبتمبر .

عمليات الخدمة الزراعية

يعامل البروكولى معاملة القنبيط من حيث عمليات الخدمة الزراعية ، وهى كما يلى :

١ - العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

تجرى عملية العزيق للتخلص من الأعشاب الضارة والترديم قليلاً على النباتات ، وذلك بنقل جزء من التراب من ريشة الخط غير المزروعة (الريشة البطالة) إلى الريشة المزروعة (الريشة العمّالة) . وتستعمل مبيدات الحشائش التالية - أيضًا - للتخلص من الأعشاب الضارة فى حقول البروكولى :

(أ) مبيد بنزيوليد **Bensulide** (مثل بريفار **Prefar** ، وبريساند **Presand** ، ويستعمل قبل الزراعة بمعدل ٢,٥ - ٣ كجم للفدان .

(ب) مبيد **CDEC** (مثل فيجادكس **Vegadex**) ، ويستعمل بعد الإنبات أو بعد الشتل مباشرة ، بمعدل ٢ - ٣ كجم للفدان .

(جـ) مبيد **DCPA** (مثل داكثال **Dacthal**) ، ويستعمل عند الزراعة ، بمعدل ٢,٢٥ - ٥ كجم للفدان .

(د) مبيد نيتروفين (مثل **TOK**) ، ويستعمل عند الزراعة أو بعد الإنبات بنحو أسبوعين ، بمعدل ١,٥ - ٣ كجم للفدان .

٢ - الرى :

يجرى الرى بعد ٤ - ٦ أيام من الشتل ، ثم كل ١٠ - ١٥ يومًا بعد ذلك حسب نوع التربة والظروف الجوية السائدة . ويراعى دائمًا عدم تعطيش النباتات .

٣ - التسميد :

تمتص نباتات البروكولى كميات كبيرة - نسبيًا - من العناصر الغذائية ، ولكن لا يصل سوى القليل منها إلى الرؤوس التى يتم حصادها ، ويعود الباقى للتربة مع النموات الخضرية التى تقلب فيها بعد الحصاد . ويكون الامتصاص بمعدل حوالى ٨٠ كجم نيتروجيناً ، و ٥ كجم فوسفوراً ، و ١٠٥ كجم بوتاسيوم للفدان ، يصل منها إلى الرؤوس نحو ١٢٪ ، و ٢٥٪ ، و ٢١٪ من العناصر الثلاثة على التوالى . ويمكن التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد بتحليل العرق الوسطى للأوراق المكتملة النمو حديثًا . وتتوقف نتيجة التحليل على موعد إجرائه كما يلى :

موعد إجراء التحليل	العنصــــر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
فى منتصف مرحلة النمو	النيتروجين - ن $أ_٣$ بالجزء فى المليون	٧٠٠٠	١٠٠٠٠
	الفوسفور - فو $أ_٤$ بالجزء فى المليون	٢٥٠٠	٥٠٠٠
	البوتاسيوم - بو كنسبة مئوية	٣	٥
عند تكوين البراعم الزهرية	النيتروجين - ن $أ_٣$ بالجزء فى المليون	٥٠٠٠	٩٠٠٠
	الفوسفور - فو $أ_٤$ بالجزء فى المليون	٢٠٠٠	٤٠٠٠
	البوتاسيوم - بو كنسبة مئوية	٢	٤

تستجيب النباتات للتسميد إذا كانت العناصر بين مستويات النقص والكفاية . ويدل وجود العناصر عند مستوى النقص على أن النباتات تعانى بالفعل من نقص فى العناصر ، كما يلاحظ أن مستويات النقص والكفاية تقل كلما تقدمت النباتات فى العمر . وتقدر احتياجات البروكولى من العناصر الأولية بنحو : ٣٥ - ٨٥ كجم نيتروجيناً ، و ٤٠ - ١٠٠ كجم $بو_٢ أ_٥$ ، و ٢٥ - ١٠٠ كجم $بو_٢$ أ للفدان حسب خصوبة التربة (**Lorenz & Maynard** ، ١٩٨٠) . ويمكن أن يسمد البروكولى مثل القنبيط بمعدل ٢٠ م^٣ سماداً عضوياً للفدان - تضاف أثناء تجهيز الأرض - مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ - ٤ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ذلك بنحو ٤ - ٦ أسابيع أخرى .

كما يعتبر البروكولى من المحاصيل الحساسة لنقص الموليبدنم ، ويستجيب – فى حالة نقص العنصر – للتسميد الأرضى قبل الزراعة بمعدل ٤,١ كجم موليدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم ، أو الرش ٥ – ٦ مرات على فترات أسبوعية ، بمعدل ٠,٣ – ٠,٤ كجم موليبدنم للهكتار على صورة موليبدات صوديوم أيضاً (Gruesbeck & Zandstra ١٩٨٨) .

٤ – إزالة الرؤوس القمية :

وجد Palevitch & Pressman (١٩٧٣) أن قطع الرؤوس الطرفية فى بداية مراحل تكوينها أدى إلى تكوين رؤوس جانبية كثيرة فى وقت متقارب ؛ مما يجعل من الممكن إجراء الحصاد آليًّا مرة واحدة . وقد كان محصول النموات الجانبية أكبر من محصول النموات القمية فى النباتات التى تركت دون تقليم من الصنف والثام ٢٩ ، بينما لم يوجد فرق فى المحصول بين المعاملتين فى الصنف جرين ديوك Grren Duke .

الفســيولـوجــى

الإزهــار

تدل دراسات Fontes وآخرون (١٩٦٧) على صنفى البروكولى والثام ٢٩ ، وجرين مونتين Green Mountain على أن البروكولى يتهيأ للإزهار عند تعريضه لدرجة حرارة ٤°م ، بينما لم تزهر سوى نسبة منخفضة جدًّا من النباتات التى ظلت معرضة باستمرار لمدى حرارى تراوح من ٢٤ – ٢٧°م . وقد مر البروكولى بفترة حداثة ، لم تستجب خلالها النباتات للحرارة المنخفضة ؛ حيث لم يتهيأ للإزهار أى من النباتات التى عرضت للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر ثلاثة أسابيع ، بينما تهيأت كل النباتات التى بدأ تعريضها للحرارة المنخفضة ، وهى بعمر خمسة أسابيع . وقد نقصت فترة معاملة البرودة اللازمة لتهيئة النباتات للإزهار ، مع تقدمها فى العمر عند بداية المعاملة . كذلك وجد أن تعريض نباتات البروكولى لدرجة حرارة مرتفعة بعد معاملتها بالحرارة المنخفضة مباشرة يزيل أثر التعرض للبرودة ، وهو ما يعرف باسم Devernalization .

العيوب الفسيولوجية

١ – طرف السوط Whiptail :

تظهر حالة طرف السوط عند نقص عنصر الموليبدنم ، حيث تبدو أنصال الأوراق رفيعة ومتآكلة ، ولا يبقى فى الحالات الشديدة سوى العرق الوسطى فقط .

٢ – التلون البنى Browning :

تحدث حالة التلون البنى عند نقص عنصر البورون ، حيث يظهر لون بنى على الرؤوس وفى مركز ساق النبات .

٣ – التكوين المبكر للرؤوس Premature Heading :

يعتبر التكوين المبكر للرؤوس حالة فسيولوجية شبيهة بظاهرة التزرير فى القنبيط ، حيث تتكون رؤوس طرفية صغيرة غير اقتصادية . وقد تبين من دراسات Baggett & Mack (١٩٧٠) على تسعة أصناف من البروكولى أن استخدام شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة أدى إلى زيادة نسبة النباتات التى اتجهت – مبكرًا – نحو تكوين رؤوس صغيرة الحجم .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج البروكولى بعد ٦٠ – ٩٠ يومًا من الشتل ، ويتوقف ذلك على الصنف والظروف الجوية السائدة . ويحصد البروكولى على مدى فترة زمنية طويلة ؛ نظرًا لأن النبات يكون رؤوسًا جانبية فى آباط الأوراق بعد حصاد الرأس القمية . يتراوح قطر الرأس الطرفية من ٨ – ١٥ سم ، والرؤوس الجانبية من ٣ – ١٠ سم ، وتحصد الرؤوس بنحو ٢٠ – ٢٥ سم من الساق . ويؤدى تأخير الحصاد عن الموعد المناسب إلى تفكك الرؤوس وتفتح البراعم تدريجيًّا ، ويتراوح المحصول من ٢ – ٦ أطنان للفدان .

تقلم سيقان الرؤوس بعد الحصاد ، بحيث تكون متساوية وبطول ١٥ سم ، ثم تربط فى حزم وقد يدرج المحصول قبل التعبئة ، ويمكن الرجوع إلى Seelig (١٩٧١) بخصوص رتب البروكولى ومواصفاتها فى الولايات المتحدة . ويراعى عدم تعبئة البروكولى فى أكياس من البولثيلين ، لا تسمح بتناول الغازات ؛ لأن البروكولى ينتج غاز الإيثيلين الذى يؤدى عند تراكمه إلى تحول الرؤوس إلى اللون الأصفر ، كما تظهر روائح قوية نفاذة بسبب إنتاج بعض المواد ، مثل : methyl mereaptan ، و acetaldehyde ، و ethyl acetate (Thompson & Kelly ١٩٧٥) .

يراعى عند تخزين البروكولى أن أزهاره تستمر فى النمو بعد الحصاد ؛ مما يجعلها غير صالحة للتسويق . ويعتبر البروكولى من أشد الخضروات حساسية لظروف التخزين السيئة ؛ نظرًا لأنه من أكثر الخضروات فى معدل التنفس ، وهو يتشابه فى هذا الشأن مع كل من : الهليون ، والفاصوليا الخضراء ، والذرة السكرية . لا يخزن البروكولى عادة إلّا لفترات قصيرة عند وجود مشاكل فى التسويق . وأفضل ظروف لتخزينه ، هى : درجة حرارة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ ، والتهوية الجيدة حول العبوات لمنع تراكم الحرارة ، حيث يبقى بحالة جيدة – تحت هذه الظروف لمدة ١٠ – ١٤ يومًا ، وتحدث بعد ذلك تغيرات فى اللون ، وتسقط بعض البراعم ، وتفقد الأنسجة صلابتها (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) . وتزداد سرعة هذه التحولات عند التخزين فى درجة حرارة أعلى من الصفر المئوى .

ويعتبر فقدان الكلوروفيل من البراعم الزهرية وارتفاع معدل التنفس بها أهم العوامل التى تؤدى إلى سرعة تدهور رؤوس البروكولى أثناء التخزين . وقد وجد أن معاملة الرؤوس بعد الحصاد

بالسيتوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Lab) ، ثم تعبئتها فى أكياس بوليثيلين مثقبة وتخزينها فى حرارة ١٦°م أدت إلى خفض معدل التنفس بنسبة ٥٠٪ ، ومنع تحلل واختفاء الكلوروفيل ، وزيادة القدرة التخزينية للرؤوس بمقدار ٩٠٪ بالمقارنة بالرؤوس غير المعاملة (الكنترول) التى ازدادا فيها إنتاج الإيثيلين بمقدار ٤٠٪ ، ونقص محتواها من الكلوروفيل (أ ، ب) بنسبة ٦٠٪ (Rushing ١٩٨٨) .

إنتـــاج البـــذور

يزرع البروكولى لأجل إنتاج البذور بنفس طريقة زراعته ؛ لأجل إنتاج المحصول التجارى مع مراعاة ما يلى :

١ – توفير مسافة عزل كافية بين حقل إنتاج البذور ، وأى صنف آخر من البروكولى ، أو من أى من المحاصيل التى تتبع النوع *Brassica oleracea* ، وهى : الكرنب ، والقنبيط ، وكرنب أبو ركبة ، وكرنب بروكسل ، والكيل ، والكولارد ؛ لأنها تُلَقِّح جميعًا مع البروكولى (ومع بعضها البعض أيضًا) . تجب ألا تقل مسافة العزل عن كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة ، وعن ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس .

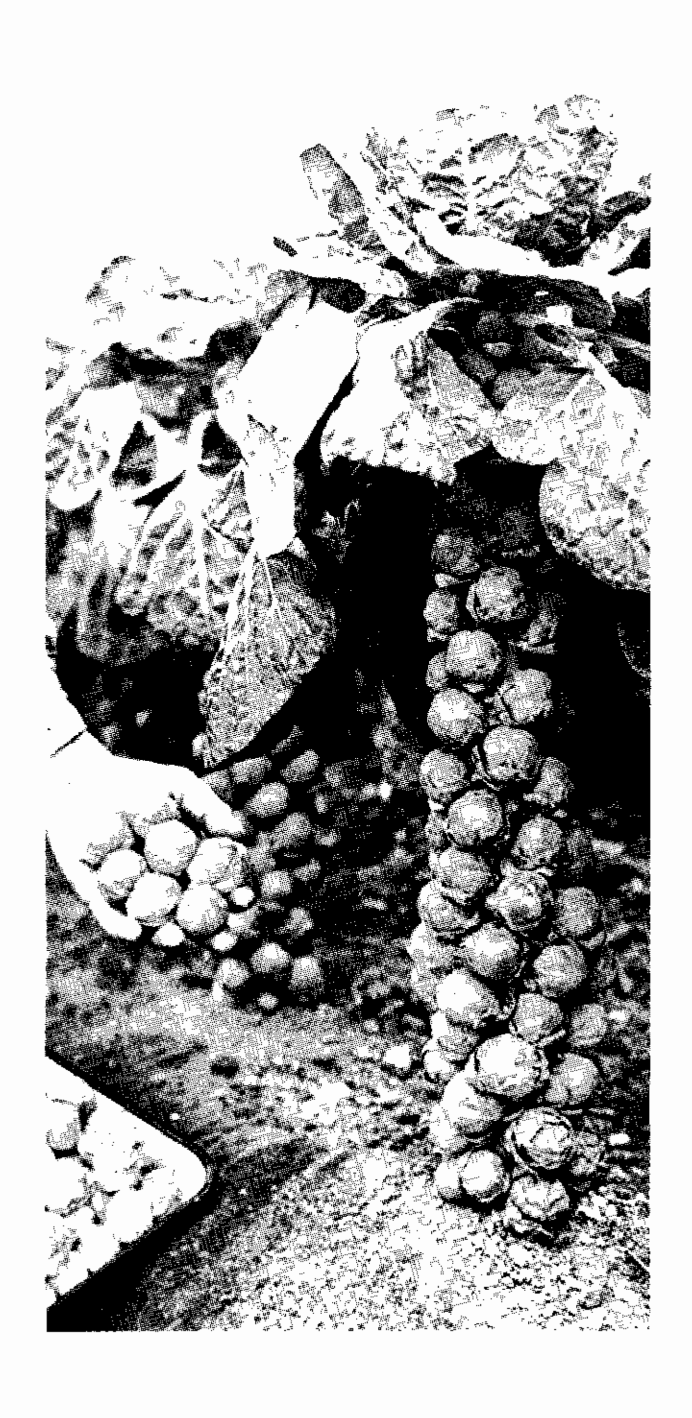
٢ – يلزم إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف أثناء النمو الخضرى ، وفى بداية مراحل تكوين الرؤوس .

٣ – ينصح بحصاد الرؤوس القمية الكبيرة (بعد إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف) وتسويقها ، حيث يساعد ذلك على تكوين رؤوس جانبية كثيرة فى وقت متقارب ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصول البذور وتجانسه فى موعد النضج ، إلا أن هذا الإجراء يؤدى إلى تأخير نضج البذور (Shoemaker ١٩٥٣) .

٣ – ٣ : كرنب بروكسل

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الكرنب بروكسل فى الإنجليزية Brussels sproutS ، ويعرف – علميًا – باسم *Brassica Oleracea* L. var. *gemmifera* Zenk. . يعتبر النبات أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . وهو يزرع لأجل براعمه الإبطية ، أو الرؤوس الصغيرة التى تنمو فى آباط الأوراق ، وهى كرينبات صغيرة تشبه الكرنب ، ويصل قطرها عند اكتمال نموها إلى نحو ٣ – ٥ سم (شكل ٣ – ٥) .



شكل (٣ ــ ٥) : كرينبات الكرنب بروكسل ، وهى الجزء المستعمل فى الغذاء

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات التالية : ٨٥,٢ جم رطوبة ، و ٤٥ سعرًا حراريًّا ، و ٤,٩ جم بروتيناً ، و ٠,٤ جم دهوناً ، و ٨,٣ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٦ جم أليافاً ، و ١,٢ جم رماداً ، و ٣٦ مجم كالسيوم ، و ٨٠ مجم فوسفوراً ، و ١,٥ مجم حديداً ، و ١٤ مجم صوديوم ، و ٣٩٠ مجم بوتاسيوم ، و ٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١ مجم ثيامين ، و ٠,١٦ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ١٠٢ جم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرنب بروكسل من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين وحامض الأسكوربيك ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين ، كما أنه متوسط فى محتواه من الفوسفور وفيتامين أ .

الوصف النباتى

إن نبات الكرنب بروكسل عشبى حولى ، حيث يكمل النبات حياته فى حول واحد ، ولكنه ذو موسمين للنمو حيث يكمل نموه الخضرى أولاً ، ثم يتجه نحو الإزهار بعد أن يكون قد تهيأ لذلك بفعل التعرض للبرودة أثناء مرحلة النمو الخضرى . ويختلف الكرنب بروكسل عن البروكولى – نباتيًّا – فى كون ساقه قائمة ، يصل ارتفاعها إلى نحو متر ، ولا تتفرع إلا إذا قطع النمو الطرفى ، كما أن أوراقه ملعقية الشكل ذات نصل مقعر لأسفل وعنق طويل .

وتتكون براعم كبيرة – نسبيًّا – فى آباط الأوراق تشكل الجزء الذى يزرع من أجله المحصول ، وهى التى يطلق عليها اسم « كرينبات » .

الأصنـــاف

توجد أصناف كثيرة من الكرنب بروكسل ، ومن الأصناف التى أعطت نتائج مبشرة عندما زرعت فى الجيزة والفيوم (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧١ ، ١٩٧٣) ما يلى :

١ – لونج أيلاند إمبروفد **Long Island Improred** :

يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ – ٩٠ سم ، والكرينبات ليست شديدة الازدحام على الساق .

٢ – هاف دوارف إمبروفد **Haef Dwarf Improved** :

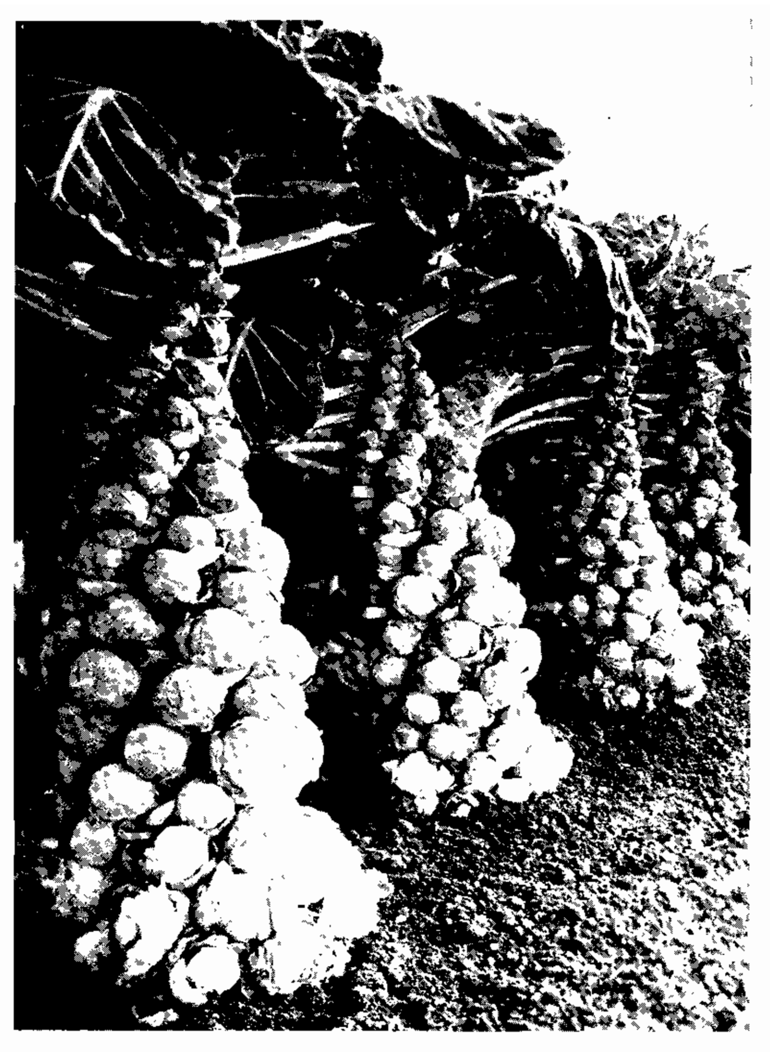
يصل ارتفاع النبات إلى نحو ٦٠ سم ، والكرينبات متزاحمة على الساق .

٣ – كاتسكل **Catskill** :

النباتات قصيرة ، والكرينبات صلبة ومتزاحمة ، وهو منتخب من الصنف لونج أيلاند إمبروفد .

٤ – جيد كروس **Jade Cross** :

صنف هجين ، قوى النمو ، ذو كرينبات متزاحمة (شكل ٣ – ٦) .



شكل (٣ ــ ٦) : صنف الكرنب بروكسل جيد كروس Jade Cross .

وتوجد عديد من هجن الكرنب بروكسل الأخرى ، مثل : فاليانت Valiant ، وأوليفر Oliver ، وروجر Roger (شكل ٣ - ٧) ، وبريدورا Predora ، وتارديز Tardis ، وفيتار Vitar .

الإنتــاج

تفضل زراعة الكرنب بروكسل فى الأراضى الطميية ، ويتراوح الـ pH المناسب للنمو النباتى من ٦ - ٦,٨ . يحتاج النبات إلى جو معتدل مائل للبرودة لمدة تتراوح من ٨٠ - ١٠٠ يوم من



شكل (٣ ــ ٧) : صنف الكرنب بروكسل روجر Roger .

الشتل ، وهى المدة التى تلزم حتى اكتمال نمو الكرينبات الأولى على النبات . ويتحمل النبات الصقيع بدرجة كبيرة مثل الكيل ، ولكن ارتفاع درجة الحرارة يؤدى إلى إنتاج كرينبات سائبة ، متفتحة ، غير مندمجة لا تصلح للتسويق .

تزرع بذور الكرنب بروكسل فى المشتل من أغسطس إلى نوفمبر ، ولكن أفضل موعد للزراعة حوالى منتصف شهر سبتمبر ، وهو يزرع ، ويعتنى به كما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى .

ويعامل الكرنب بروكسل فى المزارع الكبيرة التى تحصد – آليًا – ببعض مثبطات النمو التى تعمل على تركيز وتجانس نضج المحصول ، حتى يمكن حصاده مرة واحدة . وتفيده – فى هذا الشأن – المعاملة بالألار Alar (أو SADH ، وهو succinic acid - 2,2 - dimethylhydrazide) بمعدل ٠,٥ – ١ كجم فى ٢٠٠ – ٤٠٠ لتر ماء للفدان . يرش النبات كله – مرة واحدة – عندما تكون الكرينبات السفلى بقطر ١٢ – ١٨ مم ، ويستعمل التركيز المنخفض عندما يكون قطر الكرنيبات ١٢ جم ، والتركيز المرتفع مع الكرينبات التى يبلغ قطرها ١٨ جم (نشرة شركة Uniroyal Chemical) .

يبدأ الحصاد بعد الشتل بنحو ٣ - ٣,٥ شهراً ، ويستمر لمدة شهر أو أكثر . تحصد الكرينبات الناضجة أولاً - وهى السفلية - ثم تحصد الكرينبات التالية لها فى النضج أولاً بأول . ويعرف النضج بوصول الكرينبات إلى أكبر حجم لها ، وهو عندما يبلغ قطرها من ٣ - ٥ سم حسب الصنف . ويؤدى تأخير الحصاد لحين اصفرار الأوراق السفلى إلى تليف البراعم وتدهور نوعيتها ، ويجرى الحصاد بكسر الورقة التى يوجد البرعم فى إبطها ثم قطع البرعم . ويستمر النبات فى تكوين أوراق - وكرينبات جديدة - من أعلى أثناء حصاده من أسفل .

ويمكن تخزين الكرينبات بحالة جيدة لمدة ٣ - ٥ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ورطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠ - ٩٥٪ ، مع توفير تهوية جيدة . ويؤدى رفع درجة حرارة التخزين إلى ١٠° م إلى اصفرار الكرينبات ، كما تؤدى زيادة فترة التخزين عن خمسة أسابيع إلى ظهور بقع صغيرة سوداء اللون على الكرينبات التى تفقد - أيضًا - لونها الأخضر ، وتذبل وتتعفن . ونظرًا لأن الكرنب بروكسل من الخضر التى تفقد رطوبتها بسرعة - حتى فى ظروف التخزين الجيدة ؛ لذا تفيد تعبئته فى أكياس بلاستيكية أثناء التخزين .

إنتـــاج البـــذور

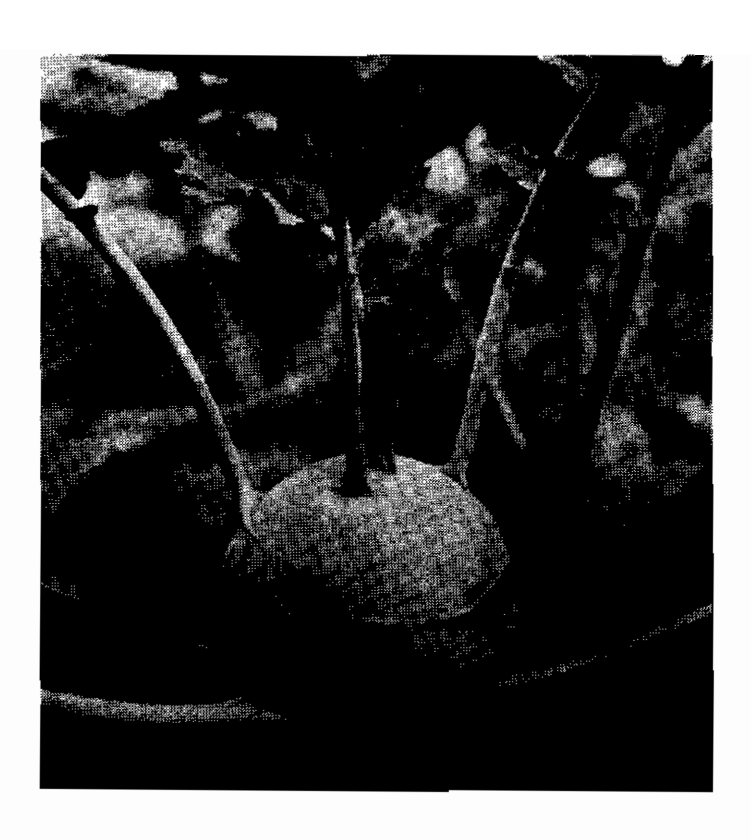
يراعى عند إنتاج بذور الكرنب بروكسل ما سبق بيانه بالنسبة للبروكولى ، وتجب إزالة القمة النامية للنبات بعد المرة الأخيرة ؛ لإجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوبة والمخالفة للصنف بغرض تحفيز نمو الشماريخ الزهرية من البراعم الإبطية ، وهو ما يؤدى إلى زيادة محصول البذور ، وتجانسه فى النضج .

٣ ـــ ٤ : كرنب أبو ركبة

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى كرنب أبو ركبة فى الإنجليزية **Kohlrabi** ، ويعرف - علميًّا - باسم *Brassic oleracea* **var.** *gongylodes* **L.** ، وكان يعرف - سابقاً - باسم *B. caulorapa* **Pasq.** ، وهو أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمال أوروبا . يزرع المحصول لأجل سيقانه المتضخمة التى تشبه اللفت ، والتى تنمو فوق سطح التربة ، ويبلغ قطرها من ٥ - ١٠ سم ، وتؤكل بعد طهيها (شكل ٣ - ٨) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية : ٩٠,٣ رطوبة ، و ٢٩ سعرًا حراريًّا ، و ٢,٠ جم بروتينًا ، و ٠,١ جم دهونًا ، و ٦,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٠ جم أليافًا ، و ١,٠ جم رمادًا ، و ٤١ مجم كالسيوم ، و ٥١ مجم فوسفورًا ، و ٠,٥ مجم حديدًا ، و ٨ مجم صوديوم ، و ٣٧٢ مجم بوتاسيوم ، و ٢٠ وحدة دولية



شكل (٣ ــ ٨) : الساق المتضخمة – وهى الجزء المستعمل فى الغذاء ــ من صنف الكرنب أبو ركبة كاستور .

من فيتامين أ ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين ، و ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٣ مجم نياسين ، و ٦٦ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرنب أبو ركبة من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، والغنية فى حامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الكالسيوم والفوسفور .

الوصــف النبــاتى

إن نبات الكرنب أبو ركبة عشبى ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يتعمق الجذر الرئيسى والجذور الفرعية لمسافة ١٥٠ - ٢٤٠ سم ، وتنمو الجذور الجانبية – أفقيًّا – لمسافة قصيرة ، ثم تتجه لأسفل وتتساوى أكبر ٦ - ١٠ جذور منها مع الجذر الرئيسى فى الأهمية . يصل النمو الجانبى للجذور إلى ٦٠ - ٧٥ سم من قاعدة النبات ، تُشغل فيها التربة جيدًا بالجذور الثانوية . أما الساق .. فهى متضخمة ، وتظهر فوق سطح التربة ، يبلغ قطرها من ٥ - ١٠ سم ، وتكون مبططة إلى كروية الشكل وتخرج منها الأوراق . تتركب الورقة من عنق أسطوانى طويل ،

ونصل بيضاوى الشكل ذى حافة مسننة ، كما يظهر - غالبا - فصان بالقرب من القاعدة ، الأزهار صفراء اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الأصنـــاف

من أشهر أصناف الكرنب أبو ركبة كل من هوايت فينا **White Vienna** ، وبيربل فينا **Purple Vienna** . يتشابه الصنفان فى كل صفاتهما فيما عدا اللون الخارجى للساق ، ولون أعناق وعروق الأوراق الذى يكون أخضر فاتحًا فى الصنف الأول ، وقرمزيًا فى الصنف الثانى ، ويكون اللون الداخلى للساق أبيض فى كليهما . وقد أنتُخِبَ منهما صنفان أكثر تبكيرا فى النضج ، هما : إيرلى هوايت فينا **Early White Vienna** ، وإيرلى بيربل فينا . وقد كانا من الأصناف المبشرة عند زراعتهما فى الجيزة والفيوم (أبحاث غير منشورة للمؤلف) ومن أصناف الكرنب أبو ركبة الجيدة الأخرى ، كل من : بولوكس ، وهو قرمزى اللون (شكل ٣ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، وكاستور ، وهو أخضر اللون (شكل ٣ - ٨) .

الإنتـــاج

تلائم الكرنب أبو ركبة الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ويلزم أن تكون الظروف الجوية ملائمة للنمو السريع دون توقف ؛ إذ يؤدى توقف النمو إلى تليف الساق ، وتؤدى استعادة النمو السريع بعد فترة من التوقف إلى حدوث تشققات بالساق ، ويتراوح المجال الحرارى الملائم لنمو النباتات من ١٥ - ٢١°م (**Sackett** ١٩٧٥) .

يتكاثر الكرنب أبو ركبة بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولا ثم تشتل ، وإن كان من المفضل زراعتها فى الحقل الدائم مباشرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٧٥٠ جم من البذور عند الزراعة بطريقة الشتل ، تزيد إلى نحو كيلو جرام عند الزراعة المباشرة فى الحقل الدائم . وتكون الزراعة على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين) ، والشتل على مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض . وقد تسر البذور فى مجرى بعمق ١,٥ - ٢ سم - فى الثلث العلوى من ميل خط الزراعة - على أن تخف النباتات بعد الإنبات على المسافة المرغوبة .

تمتد زراعة بذور كرنب أبو ركبة من يوليو حتى أوائل شهر فبراير ، ويكون الشتل بعد ١ - ١,٥ شهرًا من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تقل الفترة بارتفاع درجة الحرارة ، وتوالى النباتات بعد الشتل بعمليات الخدمة التالية :

١ - العزيق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يكون العزيق سطحيًا ، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش ، ويمكن استعمال نفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق بيانها بالنسبة للبروكولى .

٢ - الـــرى :

ويجب توفير الرطوبة الأرضية - بصورة دائمة - لضمان استمرار النمو النباتى وتكوّن سيقان غضة غير متليفة .

٣ - التسمـــيد :

يسمد الكرنب أبو ركبة بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف قبل الحرثة الأخيرة ، مع استعمال ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على أن تضاف على دفعتين متساويتين : تكون أولاهما بعد ٣ أسابيع من الشتل ، والثانية بعد ٤ - ٦ أسابيع من الأولى .

تجرى عملية الحصاد عندما يبلغ قطر الساق المتضخمة من ٥ - ١٠ سم ، وقبل أن تتصلب أو تتليف . ويقدر المحصول بنحو ٤ - ٦ أطنان للفدان ، ويمكن تخزين سيقان الكرنب أبو ركبة بصورة جيدة لمدة ٢ - ٤ أسابيع فى درجة الصفر المئوى ، و ٩٠ - ٩٥٪ رطوبة نسبية مع توفير تهوية جيدة .

إنتـــاج البـــذور

يزرع الكرنب أبو ركبة فى الحقل الدائم مباشرة عند إنتاج البذور المعتمدة ، وبطريقة الشتل عند إنتاج بذور الأساس . ويراعى عند إنتاج البذور كل ما سبق بيانه - بالنسبة للبروكولى - فيما يتعلق بمسافة العزل . وتجرى عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف وغير المرغوب فيها على دفعتين : تكون الأولى عند إجراء عملية الخف لآخر مرة ، وتزال فيها النباتات المبكرة فى الإزهار ، والمخالفة للصنف فى قوة النمو ، واللون ، وشكل الأوراق . وتجرى الثانية فى الموعد الطبيعى لنضج المحصول ، حيث تزال النباتات المبكرة الإزهار ، والمخالفة فى شكل ولون الساق المتضخمة والأوراق .

هذا .. ويمكن إسراع إزهار النباتات بإجراء عملية الارتباع **Vernalization** على البذور المستنبتة ، ويتم ذلك بنقع البذور فى الماء لمدة ثمانى ساعات ، ثم تفرد على ورق ترشيح مبلل فى درجة حرارة ٢٠ - ٢٢°م ، لمدة ٢٤ ساعة ، حيث تنبت خلال هذه الفترة من ٧٠ - ٩٠٪ من البذور . تخزن البذور المبللة المستنبتة بعد ذلك لمدة ٣٥ - ٥٠ يومًا فى درجة حرارة -١°م ، ثم تزرع فى الحقل الدائم مباشرة بعد ذلك . ويعاب على هذه الطريقة أنها لا تسمح باستبعاد النباتات السريعة الإزهار .

٣ ــ ٥ : الكرنب المشرشر أو الكيل ، والكولارد

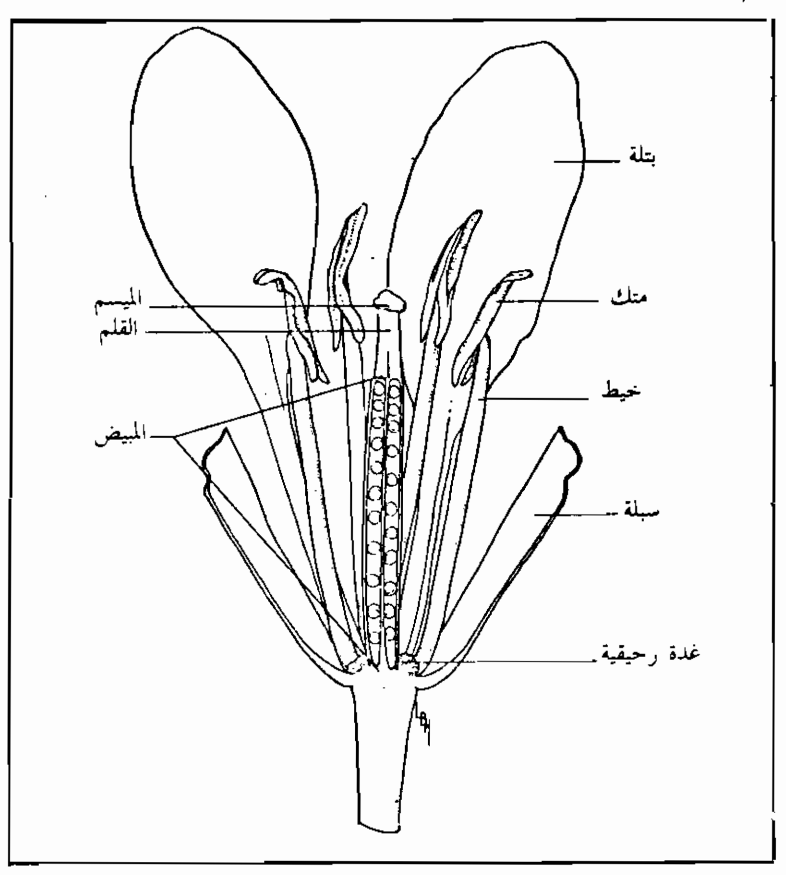
تعريف بالمحصولين وأهميتهما

يعرف الكيل فى الإنجليزية باسم **Kale** ، ويعرف الكولارد باسم **Collard** ، وهما محصولان ينتميان لصنف نباتى واحد يعرف – علميًّا – باسم ***Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.** ، ويعتبر كلاهما من الطرز البدائية لنباتات العائلة الصليبية ، وقد زرعا منذ أكثر من ٤٠٠٠ عام . ورغم أن موطنهما الحقيقى غير معروف على وجه الدقة .. إلا أنه يعتقد أنهما نشآ فى منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط أو تركيا (**Asgrow Seed Co.** ١٩٧٧) . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) .

يزرع الكيل لأجل أوراقة الغضة المجعدة التى تستعمل كخضار بعد طهيها ، ويزرع الكولارد لأجل أوراقة الملساء التى تكون ملتفة قليلاً حول القمة النامية . أما الكيل ذو الألف رأس **thousand headed kale** الذى يتميز بنموه الخضرى السريع المتفرع ، والكيل ذو السيقان الرفيعة **narrow-stemed kale** فإنهما يستعملان كمحصولى علف . ويحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الكيل والكولارد على المكونات الغذائية التالية : ٨٢,٧ جم رطوبة ، و ٥٣ سعرًا حراريًّا ، و ٦,٠ جم بروتينًا ، و ٠,٨ جم دهونًا ، و ٩,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٥ جم رمادًا ، و ٢٤٩ مجم كالسيوم ، و ٩٣ مجم فوسفورًا ، و ٢,٧ مجم حديدًا ، و ٥٨٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١٦ مجم ثيامين ، و ٠,٢٦ مجم ريبوفلافين ، و ٢,١ مجم نياسين ، و ١٨٦ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكيل والكولارد يعدان من أكثر الخضر غنى بالكالسيوم وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك . كما أنهما متوسطان فى محتواهما من – البروتين ، والفوسفور ، والحديد .

الوصــــف النبــــاتـى

يعتبر الكيل والكولارد من النباتات العشبية الحولية التى تكمل حياتها فى حول واحد ، ولكنهما ذوا موسمين للنمو ، حيث يكمل النبات نموه الخضرى أولاً قبل أن يتجه نحو الإزهار ، ويدخل فى موسم نموه الثانى . يكون النبات جذرًا وتديًا متعمقًا فى التربة عند زراعته فى الحقل الدائم مباشرة . أما فى حالة الشتل .. فإن الجذر الرئيسى للنبات يقطع غالباً ، ويتكون بدلاً منه عدد كبير من الجذور الجانبية . تكون ساق النبات قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل عند الإزهار . قد تكون الأوراق ملساء أو بدرجات مختلفة من التجعد ، وتتراوح فى اللون فيما بين الأخضر الفاتح والأخضر القاتم ، وتختلف فى شدة تفصيصها ، ويتوقف ذلك على الصنف . ويبين شكل (٣ – ١٠) قطاعًا طوليًّا فى زهرة الكولارد التى يمكن اعتبارها ممثلة للعائلة الصليبية .



شكل (٣ ــ ١٠) : قطاع طولى فى زهرة الكولارد (عن McGregor ١٩٧٦) .

الأصنـــــاف

تقسم أصناف الكيل إلى طويلة وقصيرة ، وتعد الأخيرة أكثر شيوعًا فى الزراعة ، كما تقسم – حسب لون وملمس الأوراق – إلى مجموعتين كما يلى :

١ – الأسكتلندية **Scotch** .. وهى ذات أوراق شديدة التجعد ، لونها أخضر رمادى .

٢ – السيبيرية **Siberian** .. وهى ذات أوراق أقل تجعدًا ، ولونها أخضر مائل إلى الأزرق .

ومن أهم أصناف الكيل ما يلى :٠

١ – دوارف جْرين سكوتش **Dwarf Green Scotch :**

الأوراق مجعدة ، لونها أخضر زاهٍ ، وحوافها شديدة التمزق (مشرشرة) .

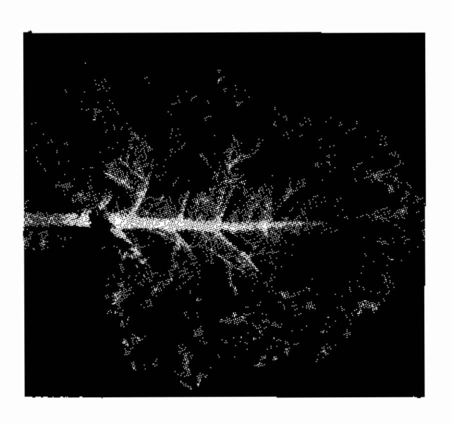
٢ - دوارق بلو سكوتش Dwarf Blue Scotch :

الأوراق مجعدة ، لونها أخضر مائل إلى الأزرق ، وحوافها شديدة التمزق .

٣ - دوارف سايبيريان Dwarf Siberian :

الأوراق كبيرة خشنة ، لونها أخضر مائل إلى الأزرق ، ملساء من الداخل ، وذات حواف ممزقة ومموجة .

ومن أهم أصناف الكولارد : فيتس Vates (شكل ٣ - ١١) ، وجورجيا Georgia ، و جورجيا ٩١٢ ، وموريس هيدنج Morris Heading ، ولويزيانا سويت Lousiana Sweet (Seelig ١٩٧٤) . وقد جربت زراعة الصنف الأول فى مصر بنجاح .



شكل (٣ ــ ١١) : صنف الكولارد فيتس Vates .

تأثير العوامل البيئية

تعتبر الأراضى الطمية الرملية والسلتية أنسب الأراضى لزراعة الكيل والكولارد ، يتراوح pH التربة المناسب من ٦ - ٧,٥ . لا ينمو نبات الكيل جيدًا فى الجو الحار ، ويتحمل البرودة الشديدة التى تجعل أوراقه أكثر ليونة . هذا .. بينما يتحمل الكولارد ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها حتى - ٩° م . وتتراوح الحرارة المناسبة نمو النباتات من ١٥ - ١٨° م .

الإنتـــاج

يتكاثر الكيل والكولارد بالبذور التى قد تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل فى الحقل الدائم ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتتم الزراعة بنفس الطريقة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة كما تستعمل كميات مماثلة من التقاوى .

ورغم إمكان زراعة الكولارد فى عروة صيفية – خلال شهرى مارس وأبريل – إلا أن نوعية النباتات تكون أفضل فى العروة الشتوية التى تزرع بذورها فى شهرى سبتمبر وأكتوبر .

وتعطى النباتات نفس عمليات الخدمة التى سبق بيانها بالنسبة للكرنب أبو ركبة ، مع إعطاء عناية خاصة للتسميد ؛ لأن الكيل والكولارد من النباتات المجهدة للتربة ، كما أنهما يستجيبان – جيدًا – للتسميد الآزوتى الذى يجعل النمو سريعًا والأوراق غضة قليلة الألياف .

تصبح النباتات جاهزة للحصاد بعد ٢ – ٣ أشهر من الزراعة حسب الصنف . ويجرى الحصاد بقطع ساق النباتات الصغيرة من فوق سطح التربة ، أو بقطف الأوراق من النباتات الكبيرة وربطها فى حزم .

فسيولوجيا الإزهار

لا تتهيأ نباتات الكيل والكولارد للإزهار إلّا بعد تعرضها للبرودة فى حرارة ٥° م لمدة ٣٥ يومًا . وتزيد نسبة النباتات المزهرة ، وتزهر بسرعة أكبر عند إطالة فترة التعرض للبرودة (أى فترة الارتباع) عند ذلك . وتمر النباتات بفترة حداثة ، لا تستجيب خلالها لمعاملة الارتباع ، وذلك خلال مرحلة النمو التى يقل فيها قطر الساق عن ٣ مم . ويتراوح القطر الحرج من ٣ – ٤ مم ؛ وذلك لأنه بينما أزهرت ٩١٪ من النباتات التى أعطيت معاملة البرودة ، وهى بقطر ٤,٢ – ٥,٩ مم .. فإنه لم تزهر سوى ٢١٪ من النباتات التى أعطيت نفس المعاملة ، وهى بقطر ٣ – ٣,٥ مم . كما يتبين بالفحص المجهرى للقمة النامية أن النباتات التى عوملت بالبرودة ، وهى بقطر ١,٢ – ٣,٥ مم لم يظهر بها تهيؤ للإزهار حتى بعد أسبوعين من المعاملة ، بينما ظهرت التغيرات المورفولوجية الدالة على التهيؤ للإزهار فى القمة النامية بعد سبعة أيام من معاملة البرودة فى النباتات التى كانت بقطر ٤,٢ مم ، وبعد أربعة أيام فقط فى النباتات التى كانت بقطر ٥,٩ مم (**Cheng & Moore** ١٩٦٨) .

٣ – ٦ : الروتاباجا

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الروتاباجا أيضا باسم اللفت السويدى ، ويسمى فى الإنجليزية **Rutaboga** ، و **Swede** ، و **Swede Turnip** ، واسمه العلمى *Brassica campestris* **var.** *napobrassica* ، وكان يعرف – سابقًا – بالاسمين *B. napus* **L. var.** *napobrassica* **(L.) Rchb.** ، و *B. napobrassica* **(L.) Mill.** . ويستدل من الاسم الإنجليزى للمحصول على أن موطنه فى الدول الاسكندنافية ، إلا أن ذلك غير مؤكد . يزرع الروتاباجا لأجل جذورة المتضخمة التى تشبه جذور اللفت فى الشكل والطعم والقيمة الغذائية .

ويحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الروتاباجا على المكونات الغذائية التالية : ٨٧ جم رطوبة ، و ٤٦ سعرًا حراريًا ، و ١,١ جم بروتينًا ، و ٠,١ جم دهونًا ، و ١١ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ٠,٨ رماد ، و٦٦ مجم كالسيوم ، و ٣٩ مجم فوسفورًا ، و ٠,٤ مجم حديدًا ، و ٥ مجم صوديوم ، و ٢٣٩ مجم بوتاسيوم ، و ٥٨٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين ، و ٠,٠٧ مجم ريبوفلافين ، و ١,١ مجم نياسين ، و ٤٣ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الروتاباجا يعد من الخضر الغنية جدا بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، والمتوسطة فى محتواها من فيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصـــف النبـــاتـى

إن الروتاباجا نبات عشبى ذو حولين فى المناطق الباردة ، وحولى فى المناطق المعتدلة . يكون للنبات موسمان للنمو يكمن فى أولهما نموه الخضرى ، ثم يتجه نحو الإزهار والإثمار فى موسم النمو الثانى . الجذر وتدى متعمق فى التربة ، وتتضخم السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجذر ؛ ليكونا معا الجزء الاقتصادى من النبات . الساق قصيرة وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . يتشابه نبات الروتاباجا مع نبات اللفت إلى حد كبير ، ويمكن بيان أوجه الاختلاف بينهما فيما يلى :

١ - المجموع الجذرى للروتاباجا أشد كثافة مما فى اللفت . تنتشر الجذور الجانبية أفقيًا لمسافة ٣٠ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق مع الجذر الرئيسى لمسافة ١٥٠ سم فى النباتات المكتملة النمو ، لكن معظم السطح الجذرى الماص يكون فى العشرين سنتيمترًا العلوية من التربة .

٢ - يكون الجزء المتضخم كرويًا أو مستطيلاً فى الروتاباجا ، ولا يكون مضغوطاً كما فى اللفت .

٣ - تكون الأوراق ناعمة الملمس ومغطاه بغطاء شمعى مائل إلى الأزرق فى الروتاباجا ، بينما تكون الأوراق مغطاة بالشعيرات وخضراء اللون فى اللفت .

٤ - تأخذ منطقة التاج **crown** ، وهى المنطقة التى تخرج منها الأوراق شكل رقبة واضحة مميزة فى الروتاباجا ، بينما تكون هذه المنطقة غير مميزة فى اللفت .

٥ - يكون اللون الداخلى للجزء المتضخم من الجذر أصفر غالبا ، وأبيض أحيانا ، بعكس اللفت الذى يكون فيه اللون الداخلى للجذر أبيض دائماً . هذا .. بينما يكون اللون الخارجى للجزء المتضخم من جذر الروتاباجا قرمزيًا ، أو أخضر ، أو برونزيًا من أعلى ، وأصفر أو أبيض من أسفل .

وتجدر الإشارة إلى أن الأزهار تكون صفراء اللون فى أصناف الروتاباجا ذات اللون الداخلى الأبيض ، وصفراء مائلة إلى البرتقالى فى الأصناف ذات اللون الداخلى الأصفر . كما أن الجزء العلوى من الجزء المتضخم (وهو الذى يتكون من السويقة الجنينية السفلى) يكون دائما فوق سطح التربة ،

بينما يكون الجزء السفلى منه (وهو الذى يتكون من الجزء العلوى من الجذر) تحت سطح التربة ، وهما يختلفان فى اللون كما سبق بيانه .

الأصنــــاف

تقسم أصناف الروتاباجا حسب الشكل واللونين الداخلى والخارجى ، وفيما يلى بيان بأهم الأصناف :

١ - ماكومبر **Macomber** :

الجذور كروية ، يبلغ قطرها ١٠ سم لونها الخارجى قرمزى من أعلى ، وأبيض من أسفل ، ولونها الداخلى أبيض ، النمو الخضرى قوى ، وقد كان مبشرًا عندما زرع فى الجيزة .

٢ - أميركان بيربل توب **American Purple Top** :

الجذور ذات لون خارجى قرمزى من أعلى وأصفر من أسفل ، ولون داخلى أصفر (شكل ٣ - ١٢) .



شكل (٣ - ١٢) : صنف الروتاباجا أميركان بيربل توب American Purple Top .

٣ - لورنيتيان **Laurentian** :

يتشابه مع الصنف السابق فى اللون ، ويزرع فى كاليفورنيا (Sims وآخرون ١٩٧٨) .

٤ - هوايت نكلس **White Neckless** :

الجذور مستطيلة الشكل وبيضاء اللون من الداخل .

٥ – ديتمارس Ditmars :

الجذور ذات لون خارجى برونزى من أعلى وأخضر من أسفل ، ولون داخلى أصفر .

الإنتـــاج

تجود زراعة الروتاباجا فى الأراضى الطمية ، ولكن تنجح زراعته فى معظم أنواع الأراضى ، ويناسبه الجو المعتدل المائل للبرودة ، وهو لا يتحمل الحرارة العالية . تزرع البذور فى مصر من منتصف أغسطس إلى منتصف فبراير . تلزم لزراعة الفدان نحو ٢ – ٤ كجم من البذور التى تزرع إما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٣ م ، أو على جانبى خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) .

يراعى خف النباتات المتزاحمة بعد ٢٠ يومًا من الزراعة ، بحيث تكون المسافة بين النباتات حوالى ١٠ سم . تكافح الحشائش بالخربشة السطحية للتربة ، وقد يمكن استعمال مبيدات الحشائش ، مثل : الفيجادكس (قبل الإنبات) ، والداكثال (عند الزراعة) ، والترفلان (قبل الإنبات) . يراعى أيضا توفر الرطوبة الأرضية باستمرار ، والتسميد بنحو ١٠ م^{٣} من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، ونحو ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : أولاهما بعد ٣ أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

الفســـيولـوجـــى

تتهيأ نباتات الروتاباجا للإزهار – عند تعرضها لدرجة حرارة تتراوح من ١٠ – ١٣°م ، لمدة أسبوعين على الأقل . ويؤدى تعرض النباتات لدرجات حرارة أقل من ذلك (٥ – ٧°م) - أو لفترات أطول – إلى اتجاه كل النباتات نحو الإزهار .

يعتبر القلب البنى Brown Heart حالة فسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون ، ويزداد ظهورها فى الظروف التى تشجع على النمو السريع ، وتكون فى صورة تلون بنى فى مركز الجذر ، وتعالج هذه الحالة برش النباتات بالبوراكس ، بمعدل ٤ – ٨ كجم للفدان عندما تكون الجذور بقطر ٣ – ٤ سم .

الحصـــاد ، والتـــداول ، والتخـــزين

النضج والحصاد

تنضج الجذور بعد نحو ٩٠ – ١٠٠ يوم من الزراعة ، بالمقارنة بنحو ٥٠ – ٧٠ يومًا فى

اللفت ، ويتراوح قطر الجذور المناسبة للحصاد من ٨ - ١٥ سم . وقد أمكن التخلص من أوراق الروتاباجا قبل الحصاد بمعاملة النباتات بالإثيفون ، لكن التركيز اللازم كان عاليًا بدرجة جعلت استخدامه غير اقتصادى . وقد وجد Poapast وآخرون (١٩٨٧) أن إضافة بيروكسى ثانى كبريتات الأمونيوم ammonium peroxydisulfate بتركيز ١٪ إلى الإثيفون أدت إلى زيادة فاعليته فى التركيزات المخففة التى تكون اقتصادية . وترش النباتات بعد أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للحصاد .

التـــداول

يتم بعد الحصاد قطع النموات الخضرية إن لم يكن قد سبق قطعها ، وتُقَلَّم الجذور ، وتغسل ، وتجفف ثم تشمع بغمسها لمدة ثانية واحدة فى شمع بارافين ساخن ، تبلغ حرارته ١٢١ - ١٣٢° م . ويخفف الشمع عادة بزيت معدنى لجعله أقل قابلية للتشقق . يؤدى التشميع إلى تحسين مظهر الجذور ، وتقليل فقدانها للرطوبة وانكماشها ، لكن زيادة سمك طبقة الشمع عن اللازم قد تؤدى إلى انهيار أنسجة الجذر الداخلية ، وقد تدرج جذور الروتاباجا قبل التخزين . ويمكن الاطلاع على مواصفات رتب الروتاباجا المستعملة فى الولايات المتحدة فى Seelig (١٩٧٠) .

التخـــزين

تحتفظ جذور الروتاباجا بجودتها لمدة ٢ - ٤ شهور عند تخزينها فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . وتساعد هذه الظروف على تقليل فقدان الرطوبة وانكماش الجذور .

إنتــاج البـــذور

يلزم لإنتاج بذور الروتاباجا توفير مسافة عزل لاتقل عن كيلو متر بين حقل إنتاج البذور وحقول الأصناف الأخرى من الروتاباجا واللفت ؛ لأنها تُلَقَّح خلطيًّا مع بعضها البعض . وتزيد مسافة العزل إلى ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس . تبقى النباتات فى مكانها بالحقل حتى تزهر ، ولكن مع خفها حتى تصبح على مسافة ١٥ - ٢٠ سم مع بعضها البعض . وتراعى إزالة النباتات المخالفة للصنف فى صفات النمو الخضرى ولون قمة الجذر قبل الإزهار . ويلزم أيضا تقليع الجذور لفحصها عند إنتاج بذور الأساس . وتقلم النموات الخضرية فى هذه الحالة بطول ١٥ سم ، ثم يعاد شتل الجذور (والتى تسمى حينئذ بالشتلات الجذرية Stecklnigs) على مسافة ٢٥ سم من بعضها البعض على خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) . يزهر النبات عادة فى فبراير ومارس ، وتحصد البذور فى أبريل ومايو .

٣ ــ ٧ : الكرنب الصينى والمسترد الصينى

تعريف بالمحصول وأهميته

الأصناف النباتية

يطلق اسم الكرنب الصينى على محصولين تابعين لصنفين نباتيين مختلفين ، هما :

١ - الكرنب الصينى **Chinese cabbage** :

تعرف أصناف الكرنب الصينى باسم **Pe-tsai** ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : **Chikili Cabbage** ، و **Chefoo Cabbage** ، و **Peking Cabbage** ، و **Celery Cabbage** . ويعرف الكرنب الصينى - علميًّا - باسم ***Brassica campestris* ssp. *pekienensis*** ، وكان يعرف سابقًا باسم ***B. pekienensis* (Lour) Ruper** . يكوّن الكرنب الصينى رؤوسا تشبه الخس الرومين ، ولكنها أكبر كثيرًا وأكثر اندماجًا . الأوراق مجعدة قليلاً شديدة التعريق وخضراء اللون . العرق الوسطى عريض ، وذات لون أخضر فاتح .

٢ - المسترد الصينى **Chinese Mustard** :

تعرف أصناف المسترد الصينى باسم **Pak-choi** ، ومن أسمائه الإنجليزية الأخرى : **Bock Choy** ، و **Celery Mustard** ، ويعرف المسترد الصينى - علميًّا - باسم ***Brassica campestris* ssp. *chinensis*** ، وكان يعرف - سابقًا - باسم ***B. chinensis*** . يشبه المسترد الصينى السلق السويسرى فى مظهره العام ، ولكنه صغير الحجم نسبيًّا . الأوراق بيضاوية مستطيلة كبيرة ، لونها أخضر ، ولا يكوّن النبات رؤوسًا صلبة .

ومن الأصناف النباتية الأخرى التى لا تكوّن رؤوسًا ، كل من ***B. campestris* ssp. *narinosa*** (وهو ما يعرف باسم **Chinese Flat Cabbage**) ، و ***B. campestris* ssp. *nipposinica*** (**McNaughton** ١٩٧٦ ، **Ryder** ١٩٧٩) .

الموطن ، والاستعمالات ، والقيمة الغذائية

يعتقد أن موطن الكرنب الصينى فى الصين ، حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادى . وتنتشر زراعته - حاليًا - بكثرة فى الصين واليابان ، وجنوب شرق آسيا بوجه عام . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) . يزرع الكرنب الصينى لأجل أوراقه التى قد تؤكل طازجة فى السلاطة ، أو بعد طهيها . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الكرنب الصينى على ٩٥ جم رطوبة ، و١٥ سعرًا حراريًّا ، و ١,٨ جم بروتينًا ، و ٠,٢ جم دهونًا ، و ٣ جم

مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٦ جم أليافًا ، و ١٠٢ مجم كالسيوم ، و ٣١ مجم فوسفورًا ، و ٧,٥ مجم حديدًا ، و ٩٣٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين ، و ٠,١٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٨ مجم نياسين ، و ٦٦ مجم حامض الأسكوربيك . ويختلف المسترد الصينى عن الكرنب الصينى فى محتواه من بعض العناصر فقط ، وهى كما يلى : ١٤٧ مجم كالسيوم ، و ٤,٤ مجم حديد ، و ٢١٦٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٧٤ مجم حامض الأسكوربيك (Tindall ١٩٨٣) .

الوصـــف النبـــاتى

إن الكرنب الصينى نبات عشبى ذو حولين وموسمين لكل من النمو الخضرى والزهرى ، ولكن يتشابه مع الصليبيات الأخرى فى كونه حوليًا فى المناطق التى يكون شتاؤها معتدل البرودة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتحمل الأزهار فى موسم النمو الثانى . تكون الأوراق القاعدية عريضة لامعة كبيرة ، يتراوح طولها من ٢٠ – ٥٠ سم ، وذات أعناق سميكة بيضاء اللون . الأزهار ذات لون أصفر فاتح ، ويبلغ طولها ١ سم . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويبلغ طول الثمار ٣ – ٦ سم .

الأصنـــاف

من أهم أصناف الكرنب الصينى ما يلى :

١ – بيربى هجين **Burpee Hybrid** :

يتراوح طول الرأس من ٢٥ – ٣٥ سم ، ويبلغ متوسط وزنها ٢,٥ كجم ، نموه جيد ، وكان مبشرًا عندما زرع فى الفيوم .

٢ – متشهلى **Michihli** :

الرؤوس طويلة ضيقة يبلغ طولها ٤٥ سم ، ذات لون داخلى أبيض . وهو مقاوم – نوعًا ما – للإزهار المبكر ، ويعد من أهم الأصناف فى الولايات المتحدة .

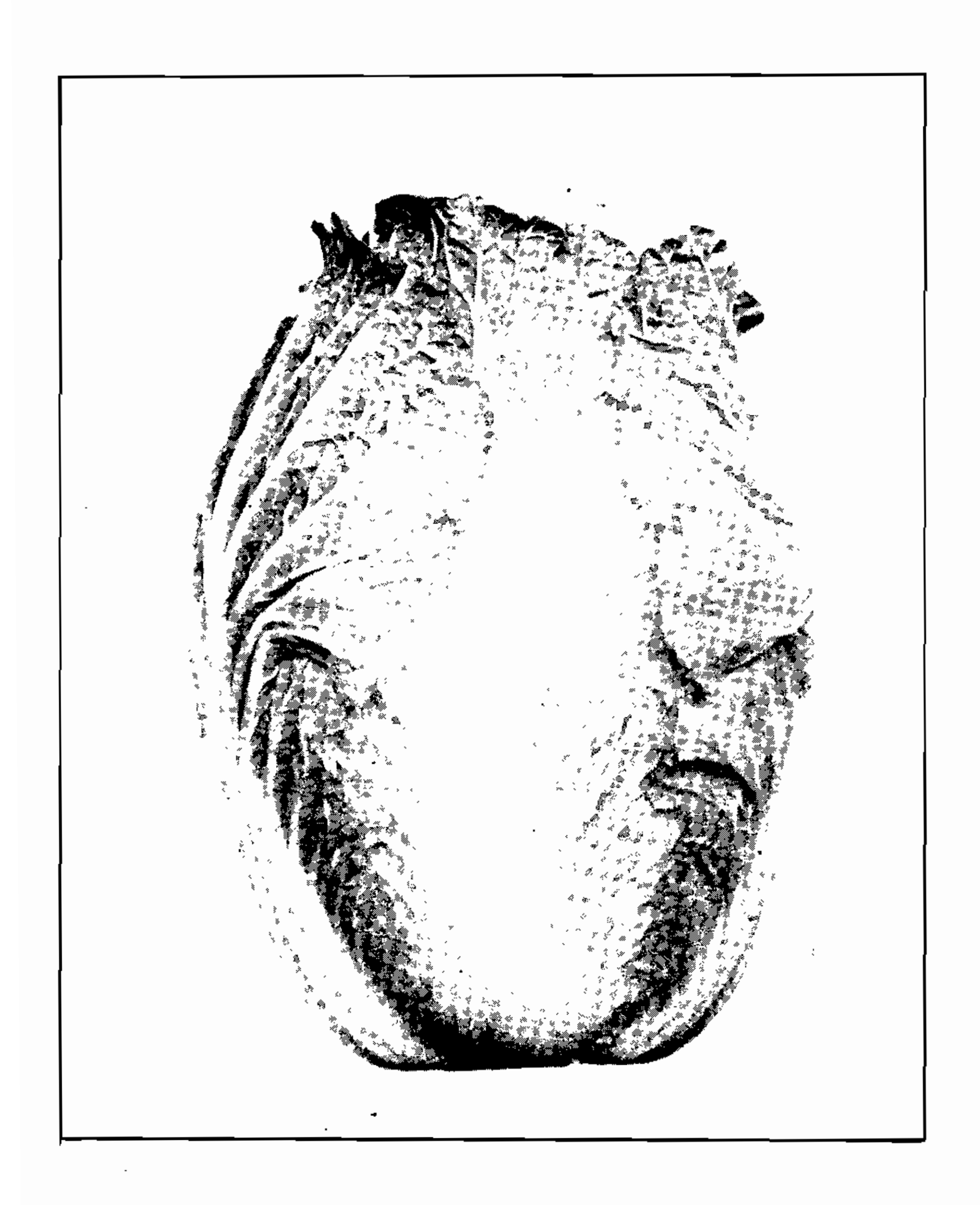
٣ – ونج بوك **Wong Bok** :

الرؤوس قصيرة ، سميكة ، بيضاوية ، مندمجة ، ذات لون داخلى أبيض ، يبلغ متوسط وزن الرأس حوالى ٢ كجم ، ويعد – أيضًا – من الأصناف المهمة فى الولايات المتحدة (Ryder ١٩٧٩) .

٤ – هجين ٥٥ يوم دبليوآر **55 Day WR F_1** :

الأوراق بلون أخضر قاتم نصف مجعدة ملساء ، وذات عرق وسطى سميك . الرؤوس كبيرة ،

برميلية الشكل ، تزن من ٢ - ٣ كجم ، ممتلئة جيدًا ، وينضج فى خلال ٥٠ يومًا من الشتل (شكل ٣ - ١٣) . يقاوم النبات فيرس التبرقش ومرض الذبول البكتيرى .



شكل (٣ ــ ١٣) : صنف الكرنب الصينى هجين « ٥٥ يوم دبليوآر » 55 Day WR F1 .

وتوجد هجن أخرى كثيرة من الكرنب الصينى ، مثل : WR Super 80 ، و WR Super 85 ، و WR Winter Crisp ، وجميعها مقاومة للتبرقش والذبول البكتيرى ، ويشير الرقم فى كل ا سم إلى عدد الأيام حتى النضج .

ومن أهم أصناف المسترد الصينى كل من : باك شوى Pak Choy الذى يتميز بأن أوراقه عريضة سائبة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض ، وكاى شوى Kai Choy ، والذى يتميز بأن أوراقه الداخلية متضخمة فاتحة اللون ، ذات عنق عريض مبطط .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكرنب الصينى فى الأراضى الصفراء الخصبة الجيدة الصرف ، ويتراوح الـ pH المناسب من ٥,٥ - ٧,٠ . ويتطلب الكرنب الصينى جوًّا باردًا نسبيًّا ، ويتراوح المجال الحرارى المناسب لنمو النبات من ١٥ - ٢١°م ، ويعتبر النمو السريع ضروريًّا لتكوين رؤوس جيدة .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرنب الصينى بالبذور التى تزرع من منتصف يوليو إلى آخر أكتوبر . وقد تزرع البذور فى المشتل أولاً ، أو فى الحقل الدائم مباشرة ، على أن تخف النباتات على المسافات المرغوبة بعد نحو ثلاثة أسابيع من الزراعة . يلزم نحو ٧٥٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزيد كمية التقاوى إلى كيلو جرام عند الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة . يجب عدم ترك النباتات فى المشتل - لمدة تزيد عن أربعة أسابيع - حتى لا تصاب بـ « صدمة الشتل » ، ويتوقف نموها لفترة إذا شتلت وهى كبيرة . ويكون الشتل على ريشتى (جانبى) خطوط بعرض ٧٠ - ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ - ١٠ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى ريشة الخط . ويعامل الكرنب الصينى معاملة البروكولى ، والكيل ، والكولارد وكرنب أبو ركبة فيما يتعلق بعمليات الخدمة الزراعية .

تنضج النباتات بعد نحو ١,٥ شهر من الشتل بالنسبة لأصناف الخردل الصينى ، و بعد ٢ - ٣ أشهر من الشتل بالنسبة لأصناف الكرنب الصينى . ويتم الحصاد بقطع النبات - بالسكين - أسفل الرأس بقليل . وإذا تأخر الحصاد .. فإن النباتات قد تتجه نحو الإزهار ، وبذا تفقد قيمتها الاقتصادية .

الفســـيولوجى

احتراق حواف الأوراق

يعتبر احتراق حوّاف الأوراق أهم العيوب الفسيولوجية التى يصاب بها الكرنب الصينى . تظهر

الأعراض على صورة تغير فى لون حواف أوراق القلب الداخلية إلى الاصفر ، فالبنى ، فالأسود وتبدو محترقة . وتنتشر الإصابة – تدريجيًّا – من حافة الورقة إلى داخلها ، وبذا تفقد الرأس قيمتها الاقتصادية . ويتشابه هذا العيب الفسيولوجى مع نظيره فى الخس ، والكرنب ، والكرفس من حيث ظهور الأعراض بعد عدة أيام من تعرض النباتات المكتملة النمو لجو تسوده الحرارة العالية والرطوبة النسبية المنخفضة . كما وجد من الدراسات التى أجريت فى المركز الآسيوى لبحوث وتطوير الخضر أن هذه الحالة الفسيولوجية تظهر عند نقص عنصر البورون أو الكالسيوم ، أحدهما ، أو كليهما ، ولكن الحالة تزداد شدة ووضوحاً عند نقص الكالسيوم . فقد بيّنت الدراسة أن توزيع كل من البورون والبوتاسيوم فى النباتات السليمة لا يختلف كثيرًا بين الأوراق الخارجية ، والأوراق الداخلية لرأس الكرنب الصينى ، إلا أن توزيع الكالسيوم يقل باتجاه الأوراق الداخلية ، وهو ما يعزى إلى أن الكالسيوم ينتقل فى النبات مع تيار الماء الذى يفقد النتح ، بينما لا يحدث النتح إلا من الأوراق الخارجية ؛ وبذا .. فإن الكالسيوم الممتص يتجمع فى الأوراق الخارجية ، ويبقى فيها بينما لا يصل منه إلى الأوراق الداخلية سوى النذر اليسير ؛ مما يؤدى إلى ظهور أعراض الإصابة . وقد أمكن منع ظهور أعراض الإصابة بزيادة الضغط الجذرى وذلك بتوفير الرطوبة الأرضية مع خفض معدل النتح إلى أدنى مستوى بزيادة الرطوبة النسبية ، وخفض حركة الهواء حول النبات . أدى الضغط الجذرى المرتفع – تحت هذه الظروف – إلى مد كل أوراق النبات باحتياجاتها من الكالسيوم ، مع توزيعه بانتظام على الأوراق الخارجية والداخلية (**Asian Veg. Res. & Dev. Canter** ١٩٧٩) .

وقد وجد **Aloni** (١٩٨٦) أن الحد من النمو الجذرى لنباتات الكرنب الصينى بزراعتها فى أصص صغيرة – سعتها نصف لتر – بالمقارنة بالزراعة فى أصص سعتها ٣ لترات أدى إلى نقص محتوى الأوراق الصغيرة (وهى الأوراق القابلة للإصابة) من عنصر الكالسيوم . كذلك نقص مستوى الكالسيوم فى الأوراق المصابة بالفعل ، ولكن لم يتأثر مستوى الكالسيوم فى الأوراق الكبيرة غير القابلة للإصابة بهذه المعاملة . ولم يفلح الرى بمحاليل ١٠ مللى مولار من أى من نترات الكالسيوم أو كلوريد الكالسيوم فى منع حدوث الإصابة باحتراق الأوراق – فى النباتات النامية – فى الأصص الصغيرة ، كما لم تؤد هذه المعاملة إلى زيادة محتوى الكالسيوم فى الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة . ورغم أن الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة باحتراق حواف الأوراق تساوت فى محتواها من حامض الأبسيسك **ABA** ، إلا أن ظهور الأعراض رافقه ارتفاع فى تركيز الحامض . وقد استدل من ذلك على أن الحد من النمو الجذرى لم يصاحبه تعرض أوراق النبات للجفاف بدليل عدم زيادة تركيز حامض الأبسيسك قبل ظهور الأعراض . ويبدو أن الحد من النمو الجذرى قد أدى إلى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم ، ونقص انتقاله إلى الأوراق الصغيرة القابلة للإصابة .

الإزهـــار

يحتاج الكرنب الصينى إلى التعرض لحرارة منخفضة ، تتراوح من ٥ – ١٠°م حتى يتهيأ

للإزهار ، وهى ما تعرف بمعاملة الارتباع . وتختلف الأصناف كثيرًا فى إحتياجاتها من البرودة .. فبعضها يتهيأ للإزهار بعد أيام قليلة من التعرض للحرارة المنخفضة ، وهذه تكون عرضة للإزهار المبكر premature seeding الذى يؤدى إلى فقدان المحصول لقيمته الاقتصادية . وتوجد أصناف أخرى ذات احتياجات كبيرة من البرودة ، وهذه لا تزهر فى المناطق المعتدلة البرودة ، وكلما زادت فترة التعرض للحرارة المنخفضة ازداد الإزهار تجانسًا وتبكيرًا . هذا مع العلم بأن النباتات التى تتهيأ للإزهار لا تزهر إلا عندما تبدأ درجة الحرارة فى الارتفاع (Piringer ١٩٦٢ ، Asion Veg. Res. & Dev. Center ١٩٧٩) . ويكون إزهار الكرنب الصينى أسرع فى النهار الطويل (١٦ ساعة) عنه فى النهار القصير (٨ ساعات) . وتبقى النباتات فى حالة نمو خضرى إذا ظلت معرضة لنهار قصير ، ودرجة حرارة أعلى من ٢١°م ، إلا أن الرؤوس المتكونة لاتكون جيدة النوعية (Ryder ١٩٧٩) .

وتوجد أصناف من الكرنب الصينى ذات قدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة ، ومثل هذه الأصناف لا تزهر ، أو يكون إزهارها متأخرًا إذا تعرضت لدرجة حرارة مرتفعة . وقد أدت معاملة هذه الأصناف بالجبريللين $GA_{4/7}$ ، بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون إلى دفعها للإزهار دون حاجة لمعاملة الارتباع . هذا .. بينما لم يكن لمعاملة الجبريللين تأثير مماثل على الأصناف الحساسة للحرارة ، ولكنها أدت فقط إلى زيادة تأثير الارتباع على هذه الأصناف (Asian Veg. Res. & Dev. Center ١٩٧٧) .

إنتـــاج البـــذور

يجب أن تكون درجة الحرارة السائدة شتاءً منخفضة بالقدر الذى يكفى لتهيئة النباتات للإزهار . وتعزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة عن بعضها البعض بمسافة كيلو متر واحد عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ١,٥ كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس ؛ لأن التلقيح فى الكرنب الصينى خلطى بالحشرات . يتم استبعاد النباتات المخالفة للصنف ، وتترك النباتات فى مكانها حتى تزهر فى فبراير ومارس ، وتنضج بذورها فى أبريل ومايو .

وقد وجد Kuo وآخرون (١٩٨١) أن ارتفاع درجة الحرارة إلى ٢٢ - ٢٤°م ليلاً ، و ٣٤ - ٣٧°م نهارًا فى بداية مرحلة الإزهار وعقد الثمار أدى إلى نقص عدد البذور بالقرن ، ونقص محصول البذور ؛ بسبب التأثير الضار للحرارة المرتفعة على كل من الجاميطات المذكرة والمؤنثة . وكانت أنسب درجة حرارة لإنبات حبوب اللقاح فى البيئات الصناعية هى ٢٠°م ، وتراوح المدى الحرارى المناسب من ١٦ - ٢٨°م .

٣ ــ ٨ : الخــــردل

تعريف بالمحصول وأهميته

الأنواع المحصولية

توجد خمسة أنواع محصولية تتبع أنواعًا نباتية مختلفة ، وتعرف جميعها بـ « الخردل Mustard » ، وهى كما يلى :

١ – الخردل الأبيض White Mustard .. يسمى – علميًّا – *Brassica alba* (L.) Rabenth ، وكان يعرف – سابقًا – باسم *B. hirta* Moench. (Ware & Macollum ١٩٨٠) ، ووضع أيضا تحت النوع *Sinapsis alba* (Hemingway ١٩٧٦) .

٢ – الخردل الهندى Indian Mustard ، أو Mustard Greens .. يسمى – علميًّا – *Brassica juncea* (L.) Czern. & Coss. var. *crispifolia* .

٣ – الخردل الأسود Black Mustard .. يسمى – علميًّا – *Brasscia nigra* (L.) Koch . (Purseglove ١٩٧٤) .

٤ – خردل السبانخ Mustard Spinach .. يسمى – علميًّا – *Brassica perviridis* (Seelig ١٩٧٠) .

٥ – الخردل الخشبى Ethiopian Mustard .. يسمى – علميًّا – *Brassica carinata* (Hemingway ١٩٧٦) .

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن الخردل الأبيض فى أوروبا والمناطق المتاخمة من آسيا فى حوض البحر الأبيض المتوسط . وينمو الخردل الأسود – بريًّا – فى معظم القارة الأوروبية ، ويزرع على نطاق واسع فى أوروبا والولايات المتحدة . ويغلب الظن أن الخردل الهندى قد نشأ فى شمال غرب الهند والمناطق المجاورة ، وقد تطورت منه سلالتان : واحدة ذات أوراق مجعدة ، والأخرى ذات أوراق ملساء (Asgrow Seed Co. ١٩٧٧) ، إلا أن البعض يعتقد بنشأته فى أفريقيا ، ثم انتقاله منها مبكرًا إلى آسيا (Purseglove ١٩٧٤) . ولمزيد من التفاصيل عند هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

الاستعمــــالات

يزرع الخردل الأبيض لأجل أوراقه التى تستعمل وهى صغيرة فى السلاطة ، وتطهى كخضر ،

إلا أنه يزرع غالبًا لأجل بذوره ، كما يزرع أيضًا كمحصول علف وكسماد أخضر . ويزرع الخردل الهندى لأجل بذوره التى تستعمل فى صناعة المستردة ، وزيت الخردل للطعام ، وبعض الأدوية . ويشار غالبًا إلى الخردل الهندى باسم « خردل » فقط ، وهو يشتمل على معظم أصناف الخردل ذى الأوراق الكبيرة الحارة التى تزرع كمحصول ورق فى الولايات المتحدة ؛ حيث تستعمل أوراقه الصغيرة فى السَّلطة ، وتطهى الكبيرة كخضر . أما الخردل الأسود .. فيزرع - أساسًا - لأجل بذوره التى تستخدم فى صناعة المستردة ، كما تستعمل أوراقه الصغيرة أيضا فى السَّلطة ، وتطهى الكبيرة كخضر - هذا .. وتصنع المستردة التجارية بطحن بذور الخردل الأبيض والخردل الأسود معاً بعد خلطهما بالنشا ، حيث يعطى الخردل الأبيض الطعم الحار hot ، ويعطى الخردل الأسود الطعم الحريف pungent . ويمكن استعمال الخردل الهندى محل الخردل الأسود .

القيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخردل الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٥ جم رطوبة ، و ٣١ سعرًا حراريًّا ، و ٣,٠ جم بروتينًا ، و ٠,٥ جم دهونًا ، و ٥,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ١,٤ جم رمادًا ، و ١٨٣ مجم كالسيوم ، و ٥٠ مجم فوسفورًا ، و ٣,٠ مجم حديدًا ، و ٣٢ مجم صوديوم ، و ٣٧٧ مجم بوتاسيوم ، و ٧٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١١ مجم ثيامين ، و ٠,٢٢ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٨ مجم نياسين ، و ٩٧ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الخردل من الخضر الغنية جدًّا بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، كما يعد غنيًّا بالحديد وحامض الأسكوربيك ، ويحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور . وتحتوى بذور الخردل الهندى على ٣٥٪ من الزيت الصالح للاستعمال فى الطهى كبديل لزيت الزيتون ، وتحتوى بذور الخردل الأسود على ٢٨٪ زيتًا ، يستعمل فى صناعة الأدوية والصابون ، وتحتوى بذور الخردل الأبيض على ٣٠٪ زيتاً .

هذا .. وتحتوى أوراق الخردل الهندى على الجلوكوسيد سنيجرين Sinigrin ، وهو ما يتطلب طهيها جيدًا للتخلص منه . وتحتوى بذور الخردل الأسود على نفس الجلوكوسيد ، أما بذور الخردل الأبيض .. فتحتوى على الجلوكوسيد سينالبين Sinalbin .. وكلاهما يتحلل بفعل الإنزيم myrosin فى وجود الماء ليعطى الطعم الحريف .

الوصــــف النبـــاتى

إن جميع الأنواع المحصولية للخردل عشبية حولية قائمة ، تتعمق الجذور لمسافة ٩٠ - ١٢٠ سم ، ويصل ارتفاع الساق إلى نحو متر . يصل طول الأوراق القاعدية إلى نحو ٢٠ سم ، ويوجد بها عرق وسطى سميك .

يعتبر الخردل الهندى خصبًا ذاتيًا ، ولكن تحدث به نسبة عالية من التلقيح الخلطى . أما الخردل الأبيض والخردل الأسود .. فكلاهما عقيم ذاتيًا . ويتم التلقيح بواسطة الحشرات ، خاصة النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، كما تحمل حبوب اللقاح بواسطة الهواء أيضا إلا أن ذلك أقل أهمية بالنسبة للتلقيح (McGregor ١٩٧٦) . يبلغ طول الثمرة نحو ٢ سم ، ويبلغ قطر البذرة حوالى ١ مم ، وتكون بلون بنى قاتم .

الأصنـــاف

يعتبر الصنف لندن هوايت London White أهم أصناف الخردل الأبيض ، وهو يتميز بأوراقه المفصصة تفصيصاً عميقاً ، ويستخدم فى السّلطات . تكون بذوره بلون أصفر فاتح ، وذلك بخلاف جميع أصناف المسترد التى تكون بذورها بلون بنى قاتم .

ومن أهم أصناف الخردل الهندى ما يلى :

١ – شينيز برودليف Chinese Broad Leaf :

الأوراق عريضة مموجة الحافة قليلاً ، ينضج بعد ٤٥ يومًا من الزراعة .

٢ – فلوريدا برودليف Florida Broad Leaf :

الأوراق كبيرة سميكة وناعمة ، وذات حافة مسننة ، ينضج بعد ٥٠ يومًا من الزراعة .

٣ – سذرن جانيت كيرلد Southern Giant Curled :

الأوارق عريضة مموجة الحافة ، النبات قائم كبير وبطىء الإزهار .

ومن أهم أصناف خردل السبانخ تندرجرين Tendergreen الذى يتميز بأوراقه المستطيلة العريضة الملساء نوعا ما ، تستعمل الأوراق فى الطهى ، وطعما وسط بين الخردل والسبانخ (Ryder ١٩٧٩) .

الإنتـــاج

تفضل لزراعة الخردل الأراضى الصفراء الثقيلة الجيدة الصرف ، وهو محصول شتوى يلائمه الجو المعتدل البرودة ، ويتجه النبات إلى الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر الخردل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٤ – ١٠ كجم من البذور حسب الصنف وطريقة الزراعة . يزرع الخردل إما فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم داخل أحواض ، أو على جانبى خطوط بعرض ٧٠ سم .

وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى آخر نوفمبر ، ويتم تعهد النباتات بعد الزراعة بعمليات الخدمة ، وأهمها : الخف ، والرى ، والتسميد ؛ فَتُخَفَّ النباتات المتزاحمة فى السطور أو على الخطوط على مسافة ١٠ - ٢٠ سم من بعضها البعض ، وتوالى بالرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . ويسمد الحقل بنحو ١٠ م٣ من السماد العضوى الذى يضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم تضاف مرة واحدة بعد الزراعة بنحو ثلاثة أسابيع .

ينضج الخردل المزروع لأجل استعماله كخضار بعد نحو ٣٠ - ٦٠ يومًا من الزراعة حسب الصنف ، ودرجة الحرارة السائدة ، ورغبة المستهلك . ويجرى الحصاد بتلقيح النباتات . أما الخردل الذى يزرع لأجل بذوره .. فإنه يترك حتى يزهر فى فبراير ومارس ، ثم تنضج بذوره فى أبريل ومايو (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، Seelig ١٩٧٠) .

إنتـــاج البــــذور

من الضرورى عزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة من الخردل عن بعضها البعض ، وعن حقول الـ rape (وهو محصول زيتى) ؛ لأنها تُلَقَّحُ خلطيًّا مع بعضها البعض بواسطة الحشرات (McGregor ١٩٧٦) . ويجب ألا تقل مسافة العزل عن ٥٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٧٥٠ م عند إنتاج بذور الأساس . وغنى عن البيان أن مسافة العزل هذه تلزم فقط عند إنتاج البذور التى تستعمل كتقاوٍ ، ولا حاجة إليها عند إنتاج محصول البذور التجارية التى تستخدم فى صناعة المستردة . يتم قبل الإزهار المرور فى الحقل مرتين لاستبعاد النباتات المخالفة للصنف ، وتتعهد النباتات بالخدمة حتى تنضج البذور . ونظرًا لأن بذور الخردل لا تنتثر من الثمار ؛ لذا .. فإن حصادها يتم آليًا بدون مشاكل .

٣ ـ ٩ : الجـرجـــير

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الجرجير فى الإنجليزية Rocket ، و Roquette ، ويعرف - علميًّا - باسم *Eruca vesicaria* **(L.) Cav. subsp.** ***sativa*** **(Mill.) Thell.** (عن Goth & Webb ١٩٨٠) . يعتقد أن موطن الجرجير فى حوض البحر الأبيض المتوسط وغرب آسيا ، وهو محصول ورق يزرع لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة ، وتنتشر زراعته فى الدول العربية ، وفى بعض الدول الأوروبية كاليونان وتركيا (Hedrick ١٩١٩) . وقد بلغت المساحة المزروعة منه فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٥١٠١ فدانًا ، وكان متوسط محصول الفدان ٩,٩٣ أطنان (إدارة الإحصاد الزراعى - وزارة الزراعة - جمهورية مصر

العربية ١٩٨٧) . ويعد الجرجير من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ ، حيث يحتوى كل ١٠٠ جم منه على ٣٥٠ مجم كالسيوم ، و ٤٧٧٠ وحدة دولية من فيتامين أ (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

الوصـــف النبـــاتى

إن الجرجير نبات عشبى حولى ذو جذر وتدى ، وتكون الساق قصيرة قبل الإزهار وتحمل الأوراق متزاحمة ومتقابلة ، ثم تستطيل عند الإزهار وتتفرع وتحمل الأزهار ، ويبلغ طولها حينئذ من ٣٠ - ٧٥ سم .

الأوراق ملساء بيضاوية ، مفصصة إلى ثلاثة فصوص غالبا ، يكون العلوى منها أكبر من الجانبيين ، وعنق الورقة طويل . أما الأوراق الموجودة على الشمراخ الزهرى .. فتكون كثيرة التفصيص ، وتكون العلوية منها جالسة ، ويكون لون الأزهار أبيض ، أو أصفر ، والثمرة خردلة صغيرة ، والبذور صغيرة مبططة قليلاً ، وذات لون رمادى قاتم (استينو وآخرون ١٩٦٤) .

الإنتـــاج

يزرع الجرجير فى جميع أنواع الأراضى ، ويجود فى الأراضى الطميية الخصبه ، ويلائمه الجو البارد المعتدل ، والنهار القصير . ويتجه النبات نحو الإزهار عند ارتفاع درجة الحرارة .

ويزرع الجرجير فى مصر طوال العام - فيما عدا شهرى يونيو ويوليو - إلا أن أنسب موعد للزراعة من أغسطس إلى ديسمبر . ويجب تقليع النباتات - وهى صغيرة - قبل أن تزهر إذا كانت الزراعة صيفًا .

يتكاثر الجرجير بالبذور التى تزرع فى الحقل مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان ٤ كجم من البذور عند الزراعة فى سطور ، و ٨ كجم عند الزراعة نثرًا . تكون الزراعة فى أحواض مساحتها ٢ × ٢ م أو ٢ × ٣ م ، والسطور على بعد ١٥ - ٢٠ سم من بعضها البعض .

يتم تعهد الحقل بالخدمة بعد الزراعة .. فيتم التخلص من الحشائش بالنقاوة اليدوية ، أو بالعزيق السطحى بين السطور ، وتجرى عملية الخف قبل تزاحم النباتات مع تسويق النباتات المخفوفة ، وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لا يتوقف نموها . أما التسميد .. فيكون بمعدل ١٠ م^{3} سمادًا عضويًا ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، تضاف نثرًا بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ونحو ٥٠ كجم أخرى بعد كل حشة .

تقلع النباتات بجذورها - وهى صغيرة فى الزراعات الصيفية - ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة . أما الزراعات الخريفية والشتوية .. فتؤخذ منها ٣ - ٤ حشات ، تكون الأولى

منها بعد ستة أسابيع من الزراعة ، ثم كل أربعة أسابيع بعد ذلك . وقد تقلع النباتات بجذورها عندما تبلغ حجمًا كبيرًا نسبيًّا ، ويبلغ محصول الفدان من ٤ – ٦ أطنان فى كل حشة ؛ أى يصل المحصول الكلى إلى ١٢ – ٢٤ طنًّا فى ٣ – ٤ حشات (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتـــاج البـــذور

لا يُلَقَّح الجرجير خلطيًّا مع غيره من الخضر الصليبية ؛ لذا فإنه لا يحتاج إلى مسافة عزل ، خاصة وأنه لا يعرف منه سوى صنف واحد هو البلدى . تزرع البذور لأجل إنتاج البذور فى سبتمبر وأكتوبر ، وتؤخذ من الحقل حشتان أو ثلاث ، ثم تترك النباتات لتزهر فى فبراير ومارس ، ثم تنضج بذورها فى أبريل ومايو . يبلغ محصول البذور نحو ٢٠٠ كجم للفدان .

٣ ــ ١٠ : حب الرشاد أو الحارة

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف حب الرشاد ، أو الحارة – أيضًا – باسم « كرسون الحديقة » ، ويسمى فى الإنجليزية **Cress** ، و **Garden Cress** ، و **Nasturtium** ، واسمه العلمى *Lepidium sativum* **L.** ، وكان يعرف – سابقًا – باسم *Nasturtium hortense* . يعتقد أن موطن حب الرشاد فى إيران ، ومنها انتشرت زراعته فى أوروبا . وقد زرعه العرب ، وقدماء المصريين ، والرومان (**Hedrick** ١٩١٩) . وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة التى تستعمل فى السَّلطة ، وفى عمل التوابل السائلة ، التى تضاف إلى السَّلطات .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق حب الرشاد على المكونات الغذائية التالية : ٨٩,٤ جم رطوبة ، و ٣٢ سعرًا حراريًّا ، و ٢,٦ جم بروتينًا ، و ٠,٧ جم دهونًا ، و ٥,٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,١ جم أليافًا ، و ١,٨ جم رمادًا ، و ٨١ مجم كالسيوم ، و ٧٦ مجم فوسفورًا ، و ١,٣ مجم حديدًا ، و ١٤ مجم صوديوم ، و ٦٠٦ مجم بوتاسيوم ، و ٩٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين ، و ٠,٢٦ مجم « ريبوفلافين » ، و ١,٠ مجم « نياسين » ، و ٦٩ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن حب الرشاد من الخضر الغنية جدًّا بفيتامين (أ) ، والريبوفلافين والنياسين ، ومن الخضر الغنية بالكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن حب الرشاد نبات عشبى حولى ، يصل طول الساق إلى نحو ٣٠ – ٤٥ سم . تكون

الأوراق القاعدية معنقة ، ولها عرق وسطى واضح . أما الأوراق العلوية .. فتكون جالسة ، ونصل الورقة رفيع وشديد التفصيص .

الأصنـــاف

توجد من حب الرشاد أصناف ذات أوراق ملساء plain ، وأخرى ذات أوراق مجعدة curled . ومن أشهر الأصناف إكسترا فاين كيرلد Extra Fine Curled ، وهو قوى النمو وأوراقه مجعدة شديدة التفصيص ، وكان مبشرًا عندما زرع فى الجيزة .

الإنتـــاج

تجود زراعة كرسون الحديقة فى الأراضى الطمية الثقيلة ، وهو محصول شتوى يتحمل انخفاض درجة الحرارة ، ويقاوم الصقيع ، ولكنه سريع الإزهار فى الجو الحار والنهار الطويل .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع كالجرجير فى أحواض صغيرة ، فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٣٠ - ٤٠ سم . تزرع البذور من منتصف أغسطس إلى ديسمبر ، وتفضل الزراعة فى أكتوبر ونوفمبر . ويعامل النبات معاملة الجرجير فيما يتعلق بعمليات الخدمة .

تحش النباتات أو تقلع بجذورها عندما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق ، وقبل أن تزهر ، ويكون ذلك بعد نحو ٢٠ - ٤٠ يومًا من الزراعة . ويستمر النبات فى إنتاج أوراق جديدة مادام أن الحش لا يضر بمنطقة التاج التى يمكن أن تصاب بالعفن بسهولة ؛ مما يؤدى إلى موت النبات .

ويستهلك حب الرشاد فى أوروربا ، وهو فى طور البادرة بعد زراعته فى أوعية ورقية خاصة (شكل ٣ - ١٤) ، حيث تؤخذ الفلقات والسويقة الجنينية السفلى التى تستعمل فى السّلطات والسندويتشات .



شكل (٣ ــ ١٤) : إنتاج حب الرشاد فى أوعية ورقية خاصة ، حيث تستعمل منه الفلقات والسويقة الجنينية السفلى ، وهو يشحن ، ويُسوّق على هذه الصورة .

٣ ـ ١١ : الكرســون المــائى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرسون المائى فى الإنجليزية باسم Water Cress ، Green Cress ، ويسمى – علميًّا – Schinz and Thell *aquaticum - Rorippa nasturtium* ، وكان يعرف – سابقًا – باسم *Nasturtium officinale* . وهو يختلف عن النوع العقيم *Rorippa microphylla* (أو Brown Cress) الذى يتكاثر خضريًّا ، بينما يتكاثر الكرسون المائى جنسيًّا بالبذرة .

يعتقد أن موطن الكرسون المائى فى شمال أوروبا ، وقد زرعه الفرس والرومان (Hedrick ١٩١٩) . وهو ينمو بريًّا فى البرك وعلى حواف المجارى المائية (Thompson & Kelly ١٩٥٧) ، ويعتبر مشكلة مائية فى أنهار أستراليا (Purseglove ١٩٧٤) . وتنتشر زراعته حاليًا فى ألمانيا ، وإنجلترا ، حيث تتوفر احتياجاته من مياه العيون والآبار القلوية التى توجد بها نسبة من النترات والجير (Seelig ١٩٧٤ ، Howard ١٩٧٦) .

يزرع الكرسون المائى لأجل أوراقه التى تستعمل فى السّلطة ، كما تؤكل أطراف السيقان المتورقة طازجة ، وقد تطبخ أحياناً ، وهى حريفة الطعم . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق وسيقان الكرسون المائى على المكونات الغذائية التالية : ٩٣,٣ جم رطوبة ، و ١٩ سعرًا حراريًّا ، و ٢,٢ جم بروتينًا ، و ٠,٣ جم دهونًا ، و ٣,٠ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٧ جم أليافًا ، و ١,٢ جم رمادًا ، و ١٥١ مجم كالسيوم ، و ٥٤ مجم فوسفورًا ، و ١,٧ مجم حديدًا ، و ٥٢ مجم صوديوم ، و ٢٨٢ مجم بوتاسيوم ، و ٤٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٨ مجم ثيامين ، و ٠,١٦ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٩ مجم نياسين ، و ٧٩ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الكرسون المائى يعد من الخضر الغنية جدًّا بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، ومن الخضر الغنية بالريبوفلافين وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور والحديد .

الوصف النباتى

إن الكرسون المائى نبات عشبى معمر مائى ، تتكون على ساق النبات جذور عرضية عند العقد ، وجذور أخرى مُثَبِّتَة فى جزئه السفلى ، تكون الساق جوفاء ، مضلعة ، ملساء ، يبلغ طولها ١٠ – ٦٠ سم ، ينمو جزء منها هوائيًّا ، ويكون الجزء الآخر طافيا على سطح الماء ، أو زاحفًا . تطفو الأوراق على سطح الماء ، وهى مركبة ريشية ، فردية ، يتكون كل منها من ١ – ٤ أزواج من الوريقات المتشحمة المستديرة أو المستطيلة ، والوريقة الطرفية كبيرة نوعًا ما ، والوريقات كاملة الحافة .

الأزهار صغيرة بيضاء اللون ، يبلغ طولها ٤ – ٦ مم . النبات متوافق ذاتيًّا ، ويُلَقّح ذاتيًّا غالبا ، ولكن تحدث به نسبة من التلقيح الخلطى . الثمرة خردلة ، يبلغ طولها ١,٣ – ١,٨ مم (Ryder ١٩٧٩) . ويعد الكرسون المائى من نباتات النهار الطويل بالنسبة للإزهار (George ١٩٨٥) .

الأصنـــاف

لا يوجد من الكرسون المائى سوى صنف واحد ذى أوراق خضراء . أمّا ما يعرف بالسلالة البنية .. فإنها محصول آخر ، يعرف باسم الكرسون البنى Brown Cress ، ويسمى – علميًّا *Rorippa microphylla* ، ويتكاثر خضريًّا ؛ لأنه عقيم لا ينتج بذورًا .

طرق التكاثر والزراعة

إن أفضل الحقول لإنتاج الكرسون المائى هى القنوات التى يمر فيها الماء ببطء ، والبرك غير العميقة . ويتكاثر المحصول بسهولة – جنسيًّا – بالبذور ، وخضريًّا بقطع من الساق . ويتم فى أى من طريقتى التكاثر إنتاج الشتلات أولاً . وقد كان الإكثار الخضرى هو الطريقة الشائعة فى زراعة الكرسون المائى حتى عام ١٩٥٥ ، حينما بدأ الاتجاه نحو الإكثار الجنسى بسبب انتشار الإصابة بفيرس تبرقش اللفت الذى لا ينتقل عن طريق البذور ، بينما تستمر الإصابة به فى النسل الناتج من الإكثار الخضرى للنباتات المصابة . ولكن يعاب على التكاثر الجنسى أن إنبات البذور التجارية يكون على درجة كبيرة من عدم التجانس .

إن بذور الكرسون المائى صغيرة جدًّا ، ويلزم ٨٠ جم منها لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تخلط البذور مع الرمل ، وتنثر فى تربة مجهزة جيدًا ، وتغطى بغطاء خفيف . ترطب التربة بالماء بعد الزراعة ، ويحافظ عليها رطبة باستمرار إلى أن تتكون الورقة الحقيقية الأولى ، ثم تغمر دائماً بالماء بعد ذلك إلى أن تصبح النباتات صالحة للشتل ، ويكون ذلك عندما يبلغ طولها ٥ – ٨ سم .

أما العقل .. فإنها تؤخذ من أى جزء من النبات سواء أكان طافيًّا ، أم مغمورًا فى الماء ، وتكون العقل عادة بطول ٣٠ سم ، تزرع العقل فى المشتل على مسافة ١٥ × ١٥ سم من بعضها البعض ، وتغطى جيدًا – بعد زراعتها مباشرة – بماءٍ جارٍ حتى عمق ٣ – ٥ سم (Seelig ١٩٧٤) .

وقد تمكن Wainwright & Marsh (١٩٨٦) من التغلب على مشكلتى الفيرس الذى ينتقل بالتكاثر الخضرى ، وعدم تجانس الإنبات عند الإكثار الجنسى بزراعة الكرسون المائى فى وسط صناعى ، يحتوى على ٠,٢٥٪ بيئة Murashige & Skoog ، و ٢,٪ سكروز ، دون أية إضافات من منظمات النمو . وقد وصلت سرعة تكاثر العقد فى هذه البيئة إلى ٢٠ ضعفًا فى مدة أربعة أسابيع ، ونجح شتل

النباتات الصغيرة الناتجة من مخلوط البيت موس والفيروميكيوليت بنسب متساوية ، ويلزم عند الإكثار بهذه الطريقة إعادة الإكثار بالبذرة من حين لآخر ؛ لكي لا ينتشر الفيرس .

ويجهز الحقل الدائم بحيث يكون منحدرًا ، بمعدل ١٨ سم لكل ١٠٠ م طولى . يكفى هذا الانحدار لاستمرار تدفق الماء ببطء فى الحقل ، ولصرف الماء الزائد عند الضرورة . يقسم الحقل إلى أحواض ، وتكون زراعة الشتلات على مسافة ١٥ × ١٥ سم من بعضها البعض داخل الأحواض .

عمليات الخدمة

لا يسمد الكرسون المائى ، وتعتمد النباتات فى تغذيتها على ما يوجد من عناصر فى المياه المعدنية التى تغمر بها ، ويعد التخلص من الحشائش والرى أهم عمليتين من عمليات الخدمة . وأفضل وسيلة للحد من نمو الحشائش هى زراعة النباتات متكاثفة حتى لا تجد الحشائش مجالاً للمنافسة . أما بالنسبة للرى .. فإن تربة المشتل يجب أن تبقى رطبة باستمرار حتى تتكون الورقة الحقيقية الثانية ، ثم تغطى بعد ذلك بالماء إلى المستوى الذى وصل إليه النمو النباتى ، مع زيادة مستوى الماء بزيادة النمو . ويستمر ذلك فى الحقل الدائم أيضاً ، ويجب أن يكون الماء جاريًا ، وألّا يبقى ظاهرًا من النبات سوى نمواته الطرفية فقط . ويعنى ذلك أن معدل تدفق الماء لا يقل عن عدة آلاف من اللترات فى الدقيقة ، ومن الضرورى أن يكون الماء المستعمل فى الزراعة خالياً تماماً من التلوث ، وصالحًا للشرب تقريبًا . يفضل استعمال مياه الينابيع الغنية بالجير والنترات ، وألّا يقل تركيز النيتروجين بها عن جزأين فى المليون . هذا مع العلم بأن تركيز النيتروجين يتراوح فى مياه الينابيع من صفر - ٢٠ جزءًا فى المليون ، ويعتمد النبات فى غذائه على هذا الآزوت .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج المحصول فى الجو المناسب بعد حوالى شهر من الزراعة ، ويستغرق مدة أطول من ذلك فى الجو البارد . يبدأ الحصاد عندما يصل طول النموات الجديدة إلى ١٥ - ٢٠ سم ، حيث تحصد أطرافها بطول ١٥ سم وتربط فى حزم ، ويحتفظ بالحزم فى الماء لحين تعبئتها وتسويقها ، ويرتدى العامل عند الحصاد « بوت » طويلاً يصل إلى أعلى الركبة .

تجرى للكرسون المائى عملية تبريد أولى سريعة بالماء البارد بعد الحصاد ، ويمكن تخزين المحصول - بحالة جيدة - لمدة ٣ - ٤ أيام فى حرارة صفر - ٢° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥٪ ، مع إضافة الثلج المجروش للعبوات (**Seelig** ١٩٧٤) .

٣ ـ ١٢ : السى كيل (كيل البحر)

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السى كيل فى الإنجليزية باسم **Sea Kale** واسمه العلمى *Cramble maritima* **L.** . يعتقد أن موطن النبات فى غرب أوروبا وحوض البحر الأبيض المتوسط ، وهو يزرع لأجل أوراقه الصغيرة وسيقانه الحديثة النمو التى تستعمل مثل الهليون . وهو نبات معمر ، ويعتبر الصنف هوايت ليلى **White Lily** من أكثر الأصناف انتشارًا فى الزراعة .

الإنتـــاج

تفضل الأراضى الطمية الخفيفة لزراعة السى كيل ، وهو يتكاثر بالبذور وبالعقل الجذرية ، وتكون الزراعة من ستمبر إلى نوفمبر . تزرع البذور فى المشاتل – أولاً – فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٢,٥ سم . وتخف النبات بعد الإنبات على مسافة ١٢ – ١٥ سم من بعضها البعض ، وتترك لحين نقلها إلى الحقل الدائم فى العام التالى . أما العقل الجذرية .. فإنها تكون بطول ١٠ – ١٢ سم ، وتزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وتكون الزراعة فى الحقل الدائم على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٩٠ سم بين النباتات وبعضها البعض فى الخط .

لا تحصد فى موسم النمو الثانى سوى النباتات القوية النمو فقط ، ولا يؤخذ محصول كامل إلّا ابتداء من العام الثالث للزراعة . ويجرى الحصاد بقطع السيقان الصغيرة – وهى بطول ١٠ – ٢٠ سم – ويستمر لمدة ٣ – ٦ أسابيع فقط سنويًا . تزال الأوراق الميتة فى نهاية موسم النمو ، ثم تغطى تيجان النباتات بالسماد العضوى أو بالتربة (**Thompsm & Kelly** ١٩٥٧) .

٣ ـ ١٣ : فجل الحصان

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف فجل الحصان أيضا باسم « الفجل الحار » ، ويسمى فى الإنجليزية **Horse Radish** ، واسمه العلمى *Armoracia rusticana* **Gaertn.** ، وكان يعرف – سابقًا – بالاسمين *A. lapathifolia* **Gilib** ، و *Cochlearia armoracia* **L.** يعتقد أن موطن النبات فى جنوب شرق آسيا ، وهو يزرع لأجل جذوره المتشحمة الحريفة التى تستخدم فى تبتيل اللحوم المشوية بعد تخفيفها وطحنها . وهو – مثل الثوم – لا يستعمل لأجل قيمته الغذائية ، ومع ذلك فإن كل ١٠٠ جم من الجذور الطازجة تحتوى على

٤٧,٦ جم رطوبة ، و ٨٧ سعرًا حراريًا ، و ٣,٢ جم بروتينًا ، و ٠,٣ جم دهونًا ، و ١٩,٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٢,٤ جم أليافًا ، و ٢,٢ جم رمادًا ، و ١٤٠ مجم كالسيوم ، و ٦٤ مجم فوسفورًا ، و ١,٤ مجم حديدًا ، و ٨ مجم صوديوم ، و ٥٦٤ مجم بوتاسيوم ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين ، و ٨١ مجم حامض الأسكوربيك .

ويرجع المذاق الحار لفجل الحصان إلى مركبين كبريتيين ، هما : Allyl isothiocyanate (ورمزه الكيميائي $C_2 H_5 CNS$) ، و Butyl thiocyanate (ورمزه الكيميائي $C_4 H_9 CNS$) (Shoemaker ١٩٥٣) . كما وجد Hosoki وآخرون (١٩٨٦) أن جذور فجل الحصان تحتوى على مركبات كبريتية ، قادرة على كسر طور السكون فى كورمات الجلاديولس ، وبعض الأشجار مثل كريز الزينة عند استخدامها فى معاملة هذه النباتات ، وكانت المركبات الفعالة هى : مركب Allyl isothiocyanate الذى سبق ذكره ، والمركبان : allyl sulfide ، و n-propyl sulfide .

الوصف النباتى والأصناف

يعد فجل الحصان من النباتات المعمرة ، إلا أنه يزرع عادة كمحصول حولى . ويعتبر الصنف بوهيميان من الأصناف الغزيرة المحصول .

الجذور

إن الجذر الرئيسى لنبات فجل الحصان سميك جدًا ولحمى وأبيض ويتعمق فى التربة لمسافة ٣ - ٤,٢ متر ، ولكنه قليل الانتشار أفقيًا . يتفرع من الجذر الرئيسى عدد كبير من الجذور الجانبية اللحمية فى الثلاثين سنتيمترا السطحية من التربة . وهذه الجذور تعادل - فى أهميتها - الجذر الرئيسى ، وهى تنمو بشكل عمودى تقريبًا ، أو قد تنمو لمسافة ١٠ - ٢٥ سم ، ثم تتجه لأسفل . ويصل سمك هذه الأفرع الجذرية إلى نحو ٤ مم على عمق ١٨٠ سم . وتكثر الأفرع الجذرية الثانوية بالقرب من سطح التربة . ويمكن القول إن انتشار الجذور يصل - جانبيًا - إلى مسافة ٦٠ سم من قاعدة النبات ، ورأسيًا إلى عمق ٤,٢ م (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

النموات الهوائية

يصل طول الساق إلى نحو ٦٠ - ٩٠ سم ، وتكون متفرعة . والأوراق بيضاوية طويلة ، يتراوح طولها من ١٥ - ٣٠ سم ، وذات حافة مسننة ومعنقة ، إلا أن الأوراق العليا تكون أصغر حجمًا وجالسة .

الأزهار صغيرة بيضاء اللون ، تحمل فى نورات إبطية أو طرفية غير محدودة . لا ينتج فجل الحصان بذورًا - عادة - إلا أنه توجد بعض السلالات القادرة على إنتاج البذور ، ولا تستخدم بذوره فى الزراعة .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة فجل الحصان فى الأراضى الطمية العميقة الخصبة ، ولا تناسبه الأراضى الثقيلة التى تتفرع فيها الجذور بشدة وتكون ملتوية . يحتاج النبات إلى جوٍ بارد معتدل ، ولا تجود زراعته فى المناطق الحارة .

طرق التكاثر والزراعة

يزرع فجل الحصان من أغسطس إلى ديسمبر ، ويتكاثر بالعقل الجذرية التى تؤخذ من الجذور الجانبية عند إعدادها للتسويق . يتراوح قطر العقلة من ٠,٦ – ١,٢ سم ، وطولها من ٥ – ٢٠ سم ، وتفضل العقل الطويلة . تقطع العقل عند إعدادها قطعاً أفقيًا من القمة ، وقطعًا مائلاً عند القاعدة حتى يمكن معرفة الجانب الذى تغرس منه فى التربة عند الزراعة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٩٠٠٠ عقلة . تربط العقل فى حزم بعد إعدادها ، ثم تحفظ فى مكان بارد لحين زراعتها . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٥ – ٣٥ سم بين الجور وبعضها البعض فى الخط . تغرس العقل مائلة على الخط بحيث يكون طرفها المقطوع أفقيًا – لأعلى – وبحيث تتعمق فى التربة لمسافة ٧ – ١٠ سم .

عمليات الخدمة

يجرى العزيق لإزالة الحشائش ، ثم تزال الحشائش باليد حينما تكبر النباتات . ويسمد الحقل بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف فى بداية مرحلة النمو النباتى .

كما يعتبر تقليم الجذور من عمليات الخدمة الخاصة بمحصول فجل الحصان . تجرى هذه العملية مبكرًا – قدر الإمكان – حتى لا يتوقف النمو النباتى ، والغرض منها زيادة نسبة الجذور المستقيمة الجيدة ، وتتم بإزالة الطبقة السطحية من التربة حتى تظهر الأفرع الجذرية الرئيسية المتكونة على الجزء العلوى من الجذر الرئيسى ، حيث تقطع ، ثم تعاد التربة إلى مكانها .

الحصـــاد والتخـــزيـن

يكون الحصاد بعد حوالى ٨ شهور من الزراعة ، ويجرى بإزالة النموات الخضرية ، ثم حراثة الحقل وتقليع النباتات ، ثم يقطع الجذر الرئيسى والجذور الجانبية الرئيسية لتسويقها . أما الجذور الرفيعة .. فإنها تحفظ فى مكان بارد لحين استعمالها كتقاوٍ ، ومن الضرورى إزالة كل الجذور عند

الحصاد حتى لا تصبح حشيشة خبيثة بعد ذلك . ويصل محصول الجذور إلى نحو ١,٥ – ٤ أطنان للفدان .

ويمكن تخزين جذور فجل الحصان – بحالة جيدة – لمدة ١٠ – ١٢ شهرًا فى حرارة – ١° م – صفر° م ، ورطوبة نسبية ٩٠ – ٩٥٪ . وأنسب الجذور للتخزين هى التى تحصد بعد أن يدخل النبات فى مرحلة السكون ، أما تلك اتلتى تحصد أثناء النمو الخضرى النشط .. فإنها تكون أقل قدرة على التخزين .

٣ ـ ١٤ : الآفات ومكافحتها

الأمـــراض

تصاب الخضر الصليبية الثانوية بالأمراض التالية :

١ – سقوط البادرات ، أو الذبول الطرى **Damping off** :

يحدث الفطر *Rhizoctonia solani* وعدة أنواع فطرية من الجنس *Pythium* مرض الذبول الطرى فى الصليبيات ، تنتشر الإصابة فى المشاتل الكثيفة ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية ، وفى حالة سوء التهوية وسوء الصرف . قد تحدث الإصابة قبل الإنبات ، وتؤدى إلى تعفن البذور ، وقد تحدث بعد الإنبات ، وتؤدى إلى تحلل أنسجة السويقة الجنينية العليا عند سطح التربة ، ثم سقوط البادرة . تعيش الفطريات المسببة للمرض فى التربة ، وتكافح بمعاملة البذور بالمطهرات الفطرية قبل الزراعة ، مع تجنب الزراعة الكثيفة والرى الغزير فى المشاتل .

٢ – الجذر الصولجانى **Club Root** :

يسبب الفطر *Plasmodiophora brassicae* مرض الجذر الصولجانى فى الصليبيات . تظهر أعراض المرض فى صورة تورمات ، مغزلية الشكل بالمجموع الجذري للنبات ، مع اصفرار وتقزم النبات ، وتتفرع الجذور المصابة ، ويتكرر تفرعها كلما أصيبت . ومع تقدم الإصابة .. تضعف النباتات ، وتذبل أوراقها نهارًا ، وقد تموت . يعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة لسنوات طويلة ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، وهى تتوفر فى الكيل ، وكرنب بروكسل ، والبروكولى ، والكرنب الصينى ، بالإضافة إلى الكرنب والقنبيط واللفت والفجل ، مع تجنب استعمال شتلات مصابة .

٣ – البياض الزغبى **Downy Mildew** :

يسبب الفطر *Peronospora parasitica* مرض البياض الزغبى فى الصليبيات . تظهر أعراض الإصابة فى البداية على صورة مناطق محددة ، صفراء اللون على السطح العلوى للورقة ، تقابلها – على

السطح السفلى – بقع ذات لون رمادى فاتح إلى أصفر مائل إلى البنى ، تكون زغبية المظهر ؛ لما يوجد بها من جراثيم الفطر الأسبورنجية وحواملها . وتصاب كذلك رؤوس البروكولى ؛ مما يؤدى إلى تغير لونها إلى البنى وتعفنها . ينتقل الفطر المسبب للمرض عن طريق البذور ، ويعيش من موسم لآخر على مختلف الصليبيات التى تتداخل مواسم زراعتها . ويكافح المرض بالرش الوقائى المتكرر بأحد المبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، وزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى البروكولى .

٤ – الصدأ الأبيض **White Rust** :

يسبب الفطر *Albugo candida* مرض الصدأ الأبيض فى الصليبيات ، وهو مرض قليل الأهمية رغم انتشاره . تظهر الإصابة فى صورة بثرات مرتفعة قليلاً ، بيضاء لامعة ، صغيرة يبلغ قطرها ١ – ٢ مم ، تتكون على سطح الأوراق والسيقان . وتكون إصابات السيقان جهازية ، وتؤدى إلى تضخم وتشوه الأعضاء النباتية ، خاصة الأزهار . يعيش الفطر فى التربة فى صورة جراثيم بيضية ساكنة ، وتنتشر الإصابة بواسطة الجراثيم الكونيدية . ويكفى برنامج الرش الوقائى المتبع مع مرض البياض الزغبى لمقاومة هذا المرض .

٥ – البياض الدقيقى **Powdery Mildew** :

يسبب الفطر *Erysiphe cruciferarum* مرض البياض الدقيقى فى الصليبيات . تغطى الأوراق المصابة بلون رمادى فاتح ، يكون دقيقى المظهر ؛ بسبب نمو الفطر وتكوين جراثيمة الكونيدية على سطح الورقة . تنتشر الإصابة فى الجو الجاف ، ويكافح االمرض بزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى كرنب بروكسل ، والرش الوقائى بمركبات الدينوكاب .

٦ – الاصفرار **Yellows** (أو الذبول الفيوزارى) :

يسبب الفطر *Fusarium oxysporum* f. *conglutinans* مرض الاصفرار فى عديد من الصليبيات . تبدأ الإصابة بظهور لون أخضر فاتح مائل إلى الأصفر بالأوراق ، ثم تتقزم النباتات ويتلون النسيج الوعائى فيها بلون بنى قاتم أو مائل إلى الأصفر . تحدث الإصابة من خلال الجذور ، ويكافح المرض بغمس جذور الشتلات قبل الشتل فى محلول من مبيد الزنيب بتركيز ١٪ .

٧ – مرض ألترناريا **Alternaria Disease** :

يصيب الفطران *Alternaria brassicae* ، و *A. brassicicola* جميع الخضر الصليبية فيما عدا الفجل . تظهر الإصابة فى شكل بقع دائرية صغيرة ، بقطر ٠,٥ – ٢,٥ سم ، تكون ذات مركز غائر وحلقات مركزية ، ومحاطة بهالة صفراء اللون ، ثم تتلون البقع بلون بنى مائل إلى البرتقالى فى حالة الفطر الأول ، وبلون أسود فحمىّ فى حالة الفطر الثانى . ومع تقدم الإصابة .. يصبح مركز البقع

رقيقًا وورق الملمس ، ثم يجف ويسقط . ينتقل الفطر المسبب للمرض عن طريق البذور ، كما أنه يعيش على بقايا النباتات فى التربة . ويكافح المرض بالرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، واستخدام بذور خالية من الإصابة فى الزراعة .

٨ - الجذع الأسود **Black Leg** :

يسبب فطر *Leptosphaeria maculans* (سابقا *Phoma lingam*) مرض الجذع الأسود فى الصليبيات . يبدأ ظهور المرض فى النموات الخضرية الحديثة على صورة بقع بنية ، ورقية الملمس ، تجف بعد فترة وتظهر بها نقط سوداء صغيرة ، عبارة عن الأجسام الجرثومية للفطر . وقد تموت النبات المصابة وهى فى طور البادرة ، وقد تظهر الأعراض على صورة عفن جاف رمادى اللون بالساق عند سطح التربة أو بالقرب منها . تذبل النباتات المصابة وتكون عرضة للرقاد ، وتنتقل الإصابة عن طريق البذور ، ويعيش الفطر على بقايا النباتات فى التربة . ويكافح المرض بزراعة بذور خالية من الإصابة ، وحرث بقايا النباتات المصابة - عميقًا - فى التربة .

٩ - التبقع الحلقى **Ringspot** :

يسبب الفطر *Mycosphaerella brassicicola* مرض التبقع الحلقى فى الصليبيات . تظهر الإصابة فى شكل بقع صغيرة سوداء على سطحى الورقة ، تزداد فى الحجم - تدريجيًّا - حتى تصبح بقطر ٢ - ٣ سم ، وتظهر فيها حلقات مركزية متتالية ، تمثل موجات متتابعة من النمو الفطرى . يعيش الفطر على بقايا النباتات المصابة فى التربة ، ويكافح المرض باستعمال بذور سليمة فى الزراعة ، والرش الوقائى كل أسبوعين بالمانيب ، أو المانكوزب ، وزراعة الأصناف المقاومة التى تتوفر فى الكرنب بروكسل .

١٠ - عفن الساق الجذر الفيتوفثورى **Phytophthora Stem and Root Rot** :

يسبب الفطر *Phytophthora* spp. مرض عفن الساق والجذر الفيتوفثورى فى عدد من الصليبيات . يصيب الفطر جذر النبات وساقه بالقرب من سطح التربة ، وتظهر أول الأعراض فى تلوّن الأوراق القاعدية باللون الأحمر ، ثم تظهر الأعراض - تباعًا - على بقية أوراق النبات مع تقدم الإصابة . وتظهر تقرحات على الساق بالقرب من سطح التربة ، ويكافح المرض بتحسين الصرف وعدم الإفراط فى الرى .

١١ - ذبول فير تسيليم **Verticillium Wilt** :

يسبب الفطر *Verticillium dahliae* مرض ذبول فير تيسيليم فى معظم الصليبيات ، وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . تتقزم النباتات المصابة ، وتظهر مناطق صفراء ، غير منتظمة الشكل بين العروق الرئيسية فى الأوراق ، وتتلوّن أوعية الخشب فى الساق والجذر بلونٍ بنى قاتم . يعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة لعدة سنوات ، ولا توجد وسيلة ناجحة لمكافحة المرض .

۱۲ – عفن سكليروتينيا **Sclerotinia Rot** أو العفن الأبيض **White Mold** :

يسبب الفطران *Sclerotinia sclerotiorum* ، و *S. minor* مرض عفن اسكليروتينيا فى معظم الصليبيات وعديد من الأنواع النباتية الأخرى . يظهر على الأعضاء المصابة نمو أبيض قطنى من ميسيليوم الفطر فى الجو الرطب ، ثم يصبح النسيج النباتى تحت النمو الفطرى طريًا ومائىّ المظهر . ينتشر المرض فى الأراضى الرطبة وفى الجو البارد الرطب ، ويكافح بالرش الجيد فى مراقد البذور ، مع عدم الإفراط فى الرى .

۱۳ – فيرس موزايك القنبيط **Cauliflower Mosaic Virus** :

ينتقل فيرس موزايك القنبيط بنحو ۲۷ نوعًا من المن ، ويصيب مختلف الصليبيات . ويكافح المرض بالسماح بمرور فترة لا تقل عن شهر بين الزراعة السابقة والجديدة مع مقاومة المن .

١٤ – فيرس موزايك اللفت **Turnip Mosaic Virus** :

ينتقل فيرس موزايك اللفت بواسطة عدة أنواع من المن ، ويكافح بمقاومة المن جيدًا .

١٥ – فيرس موزايك الفجل **Radish Mosaic Virus** :

ينتقل فيرس موزايك الفجل بواسطة عدة أنواع من الخنافس ، ويصيب مختلف الصليبيات ، ويكافح المرض بمكافحة الحشرات الناقلة للفيرس .

١٦ – العفن الأسود **Black Rot** :

تسبب البكتيريا *Xanthomonas compestris* **p.v.** *campestris* مرض العفن الأسود فى مختلف الصليبيات . تظهر الأعراض فى صورة مساحات بنية ، فاتحة اللون على حواف الأوراق ، يتبعها تلون العروق فى المناطق المصابة باللون الأسود ، ثم تأخذ المساحات المصابة من الورقة لونًا بنيًّا وتجف . تحمل البكتيريا فى البذور المصابة ، وتعيش على بقايا النباتات فى التربة ، ويكافح المرض بزراعة بذور سليمة ، وحرق بقايا النباتات المصابة – عميقًا – فى التربة .

۱۷ – تبقع الأوراق البكتيرى **Bacterial Leafspot** :

تسبب البكتيريا *Pseudomonas syringae* **p.v.** *maculicola* مرض تبقع الأوراق البكتيرى فى الصليبيات . تظهر الأعراض فى صورة بقع صغيرة مائية المظهر ، تتحول فى خلال أيام قليلة إلى بقع متحللة ، غير منتظمة الشكل ، ذات لون بنى إلى أرجوانى . تعيش البكتيريا المسببة للمرض فى التربة ، وتنتقل عن طريق البذور ، ويكافح المرض بحرث بقايا النباتات – عميقًا – فى التربة ، وتجنب الرى بالرش .

۱۸ – نيماتودا تعقد الجذور **Root knot Nematodes** :

تصيب نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* **spp.** جذور نباتات الصليبيات ، وتؤدى إلى ظهور عقد جذرية ، وتقزم النباتات ، واصفرار الأوراق .

١٩ – النيماتودا المتحوصلة **Cyst Nematodes** :

تصاب الصليبيات بنوعين من النيماتودا المتحوصلة ، هما : *Heterodera schachtii* ، و *H. cruciferae* . تؤدى الإصابة إلى تلف المجموع الجذرى ، وتقزم النباتات . وتكافح النيماتودا باتباع دورة زراعية مناسبة ، وتعقيم المشاتل ببروميد الميثايل (**Dixon** ١٩٨١ ، روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦ ، **.Univ. Calif** ١٩٨٧) . ولمزيد من التفاصيل عن أمراض الصليبيات ومكافحتها .. يراجع الموضوع تحت محصول الكرنب فى حسن (١٩٨٩ ب) .

الحشرات

تصاب الصليبيات بالديدان النصف قياسة ، ومَنّ الكرنب ، ومَنّ الخوخ الأخضر ، و أبو دقيق الكرنب ، وحفار ساق الكرنب ، والفراشة ذات الظهر الماسي ، والخنفساء البرغوثية ، والحفار ، والدودة الخضراء (دودة ورق القطن الصغرى) ، ودودة ورق القطن ، والذبابة البيضاء ، ونطاطات الأوراق ، ودودة اللفت القارضة .

الفصـــل الرابـــع

العـــائلـة المركبـــة

٤ ـــ ١ : تعريف بالعائلة المركبة

تعرف العائلة المركبة – علميًّا – باسم Compositae ، ولها اسم علمى (رسمى) آخر هو Asteraceae ، وتسمى فى الإنجليزية Sunflower Fomily ، أو عائلة عباد الشمس . وتعد العائلة المركبة واحدة من أكبر العائلات فى المملكة النباتية ؛ فهى تضم نحو ٨٠٠ جنس ، وحوالى عشرين ألف نوع ، معظمها نباتات عشبية حولية ، أو معمرة ، وبعضها شجيرية . ويتميز بعض نباتاتها باحتوائها على اللبن النباتى latex . ينتمى – لهذه العائلة – عدد من محاصيل الخضر الثانوية ، بالإضافة إلى محصولى : الخس ، والخرشوف ، وهما من الخضر الرئيسية التى شرحت بالتفصيل فى كتاب الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية للمؤلف (حسن ١٩٨٩ ب) . تكون الأزهار كاملة غالبًا .. إلا أن بعض نباتات العائلة وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، وبعضها الآخر وحيد الجنس ثنائى المسكن – والنورة فى العائلة المركبة هامة Capitulum (أو رأس Head) . تتكون الزهرة من خمس سبلات حرشفية ، وخمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة تحمل على قمة المبيض ، وخمس أسدية تحمل على التويج ، ومبيض سفلى ، وقلم واحد ينتهى بميسمين ، ويكون التلقيح إما ذاتيًّا أو خلطيًّا .

تتكون الثمرة فى العائلة المركبة من غرفة واحدة ، وتكون جافة عند النضج ، وهى التى يطلق عليها – مجازًا – اسم « البذرة » ، ولكنها ثمرة حقيقية فقيرة achene ، وهى جالسة ، ويكون لها طرف طويل مسحوب أحيانًا . والبذور لا إندوسبرمية .

٤ ـــ ٢ : الهنـــدبـاء

تعريف بالمحصول وأهميته :

تسمى الهندباء فى الإنجليزية : Endive ، أو Escarole ، وتعرف – علميًّا – باسم *Cichorium endivi* L. . يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا شرق الهند ، وقد زرعها قدماء المصريين

(Hedrick ١٩١٩) . والهندباء محصول ورق يزرع لأجل أوراقه التي تؤكل طازجة في السَّلطة ، كما تطهى بعض الأصناف ذات الأوراق العريضة . وتعد الهندباء من الخضر الغنية - نسبيًّا - بالكالسيوم ، والحديد ، وفيتامين أ ، والنياسين . ويحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق على المكونات الغذائية التالية : ٩٣,١ جم رطوبة ، و ٢٠ سعرًا حراريًّا ، و ١,٧ جم بروتينًا ، و ٠,١ جم دهونًا ، و ٤,١ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٩ جم أليافًا ، و ١,٠ جم رمادًا ، و ٨١ مجم كالسيوم ، و ٥٤ مجم فوسفورًا ، و ١,٧ مجم حديدًا ، و ١٤ مجم صوديوم ، و ٢٩٤ مجم بوتاسيوم ، و ٣٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٧ مجم ثيامين ، و ٠,١٤ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٥ مجم نياسين ، و ١٠ مجم حامض الأسكوربيك .

الوصـــف النبـــاتي

إن الهندباء نبات عشبي حولي . الجذر وتدى ولكنه يقطع عند الشتل ، وتنمو بدلاً منه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية الكثيفة التي تشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد . الساق - مثل ساق الخس - قصيرة في موسم النمو الأول ، ثم تستطيل عند الإزهار ، وتتفرع ، وتحمل الرؤوس النورية . يبلغ طول الساق عند الإزهار ٩٠ سم ، وتكون جوفاء ملساء ، أو مغطاة بأوبار قليلة .

تقل الأوراق في الحجم - تدريجيًّا - من أسفل إلى أعلى الساق . الأوراق مسننة الحافة ، والأسنان قد تكون صغيرة أو كبيرة . وتكون الأوراق مفصصة ، والتفصيص قد يكون سطحيًّا أو غائرًا ، كما قد تكون حافة الورقة شديدة التجعد . يشوب طعم الورقة بعض المرارة ، وتقل المرارة في الأوراق الداخلية البيضاء .

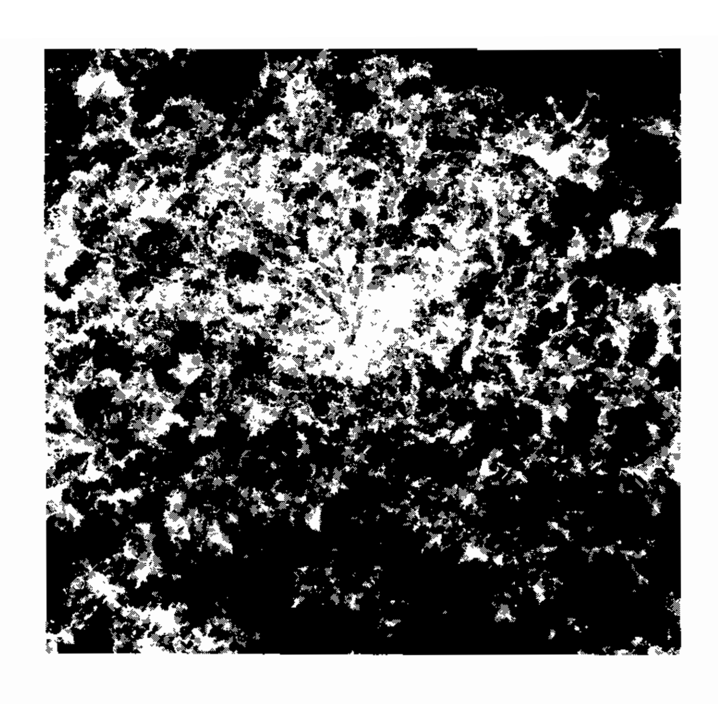
تكون نورة الهندباء على شكل رأس زهرية أكبر كثيرًا مما في الخس ، ويبلغ قطر ارأس الواحدة من ٢,٥ - ٤ سم عند تفتح الأزهار ، ويوجد بها من ١٨ - ٢٠ زهرة لونها أزرق فاتح . تتفتح الأزهار في الصباح الباكر ، وتبقى متفتحة لعدة ساعات ، وتغلق عادة قبل الظهر ، والتلقيح الذاتي هو السائد . الثمرة فقيرة يبلغ طولها نحو ٢ مم ، لونها بنى مائل إلى الأصفر ، وتحتوى على بذرة واحدة .

الأصنـــاف

تقسم أصناف الهندباء حسب ملمس الأوراق إلى قسمين رئيسيين ، هما :

١ - أصناف ذات أوراق مجعدة **Curled** أو مهدبة الحافة **Fringed** :

تضم هذه المجموعة أكثر الأصناف - انتشارًا - في الزراعة ، والتي منها : هوايت كيرلد **White Curled** ، وجرين كيرلد **Green Curled** ، وديب هارت فرنجد **Deep Heart Fringed** ، وسالادكنج **Salad King** ، وماركانت **Markant** (شكل ٤ - ١) ، وميدورى **Midori** ، وأيون **Ione** (شكل ٤ - ٢ ، يوجد في آخر الكتاب) .



شكل (٤ ــ١) : صنف الهندباء ماركانت **Markant** .

٢ - أصناف ذات أوراق ملساء عريضة **Broad-Leaved** ، أو **Escarole** :

تستعمل أصناف هذه المجموعة - أحيانًا - كخضار يطهى إلى جانب استعمالها طازجة فى السّلطات ، ومن أهم أصنافها : فلوريدا ديب هارت **Florida Deep Heart** ، وبرود ليفد بتافيان **Broad-Leaved Batavian** ، وفل هارت بتافيان **Full Heart Batavian** ، و روزابللا **Rosabella** ، وبنك ستار **Pinkstar** (شكل ٤ - ٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

وفيما يلى مواصفات بعض الأصناف الهامة :

١ - جرين كيرلد **Green Curled** :

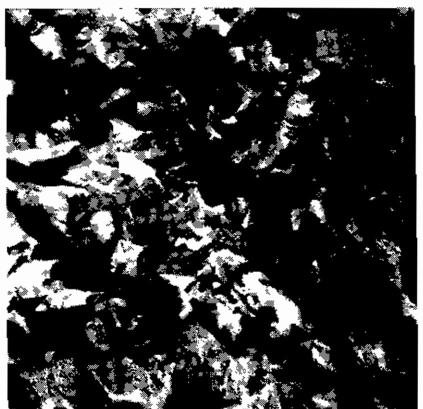
الأوراق خضراء قاتمة اللون ، مفصصة تفصيصًا عميقا ، وعرقها الوسطى سميك ، تنتشر زراعتها فى مصر .

٢ - هوايت كيرلد **White Curled** :

الأوراق بيضاء اللون ، وحافتها مهدبة ، وعرقها الوسطى سميك ، مشوب باللون الأحمر . والقلب ذو لون أبيض كريمى .

٣ – فلوريدا ديب هارت **Florida Deep Heart** (أو فل هارت **Full Heart**) :

تنتشر زراعة هذا الصنف على نطاق واسع . النبات منتشر النمو ، لكنه يكون عددًا كبيرًا من الأوراق الداخلية الكثيفة الفاتحة اللون ، الأوراق الخارجية عريضة نسبيًّا ومتموجة (شكل ٤ – ٤) .



شكل (٤ – ٤) : صنف الهندباء فلوريدا ديب هارت Florida Deep Heart .

٤ – سالاد كنج **Salad King** :

الأوراق شديدة التجعد والتفصيص ، والنبات قوى النمو ، يصل انتشاره إلى نحو ٥٠ – ٦٠ سم ، ويعد مقاومًا – نسبيًّا – لكل من البرودة والحرارة .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الهندباء فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الثقيلة فى المواسم التى تتعرض فيها النباتات لحرارة عالية نسبيًّا . ويكون النمو سريعًا والإنتاج مبكرًا فى الأراضى الخفيفة . ويناسب النبات جو معتدل مائل إلى البرودة ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار المبكر ؛ فتفقد بذلك قيمتها التسويقية ، حيث تستطيل الساق ، وتزيد فيها المرارة بشدة .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الهندباء بالبذور التى تزرع فى المشتل من سبتمبر إلى نوفمبر ، وتشتل النباتات وهى بعمر ٤ – ٦ أسابيع حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تزيد مدة بقاء النباتات فى المشتل عندما تسود الجو حرارة منخفضة . يلزم لزراعة الفدان نحو نصف كيلو جرام من البذور ، وتكون الزراعة فى المشتل فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢ × ٢ م . وتتم

الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين) ، وعلى مسافة ١٥ سم بين النبات والآخر .

عمليات الخدمة

يكون العزيق - سطحيًا - لإزالة الحشائش ، ويلزم توفر الرطوبة الأرضية باستمرار حتى لا يتوقف النمو النباتى ، وهو ما يؤدى إلى صلابة الأوراق وتدهور نوعيتها . وتسمد حقول الهندباء بنحو ٢٠ م^{3} من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض ، و ٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، والثانية بعد شهر من الأولى .

ويعتبر التبييض من أهم عمليات الخدمة الخاصة بالهندباء ، والتى تجرى بغرض تحسين مظهر النبات وتقليل الطعم المر بالأوراق . يجرى التبييض بضم الأوراق الخارجية للنبات ، وذلك بربطها بالرافيا ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو ٤ أسابيع فى الجو البارد ، وبنحو ٢ - ٣ أسابيع فى الجو المعتدل . ويراعى أن تكون أوراق النبات جافة عند ربطها حتى لا تتعفن بعد ذلك ، وتؤدى هذه العملية إلى أن تصبح أوراق النبات الداخلية بيضاء اللون ، وتصبح أقل مرارة ، ولكن يصاحب ذلك نقص شديد أيضًا فى محتواها من فيتامين أ . وقلّ أن تجرى عملية التبييض حاليًا ؛ لأن معظم الأصناف الحديثة قوية النمو وقلبها ممتلىء ، وتكون أوراقها الداخلية فاتحة اللون بطبيعتها .

الفسيولوجى

السكون الحرارى للبذور

لا تنبت بذور الهندباء فى الحرارة العالية ، وتختلف الأصناف فى هذا الشأن .. فقد وجد - عند اختبار إنبات بذور ١٨ سلالة فى حرارة ٣٢° م - أن نسبة الإنبات تراوحت من ٩ - ٨٥٪ . وقد أدت معاملة البذور بالثيوريا إلى تحسين إنباتها عند نفس درجة الحرارة إلى ٦٤ - ٩٢٪ فى السلالات المختلفة .

الإزهار

تستجيب الهندباء لمعاملة الارتباع فتتهيأ النباتات للإزهار إذا عرضت البذور أثناء إنباتها ، أو عرضت البادرات أثناء نموها لحرارة منخفضة تتراوح من ٣ - ٥° م . ويؤدى تعريض البادرات لحرارة ١° م لمدة ستة أسابيع ، ثم نقلها لمراقد دافئة إلى اتجاهها نحو الإزهار ، وهى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية السادسة إلى التاسعة ، أما البادرات التى تنمو فى مراقد دافئة باستمرار .. فإنها تستمر فى النمو الخضرى .

هذا .. ويكون إزهار الهندباء أسرع فى النهار الطويل ، وعند زيادة شدة الإضاءة ، وعند معاملة النباتات بالجبريللين . تزيد سرعة استطالة النبات – وهى أهم المظاهر الأولية للإزهار – فى كل من الحرارة العالية ، والنهار الطويل ، وعند المعاملة بالجبريللين ؛ أى أن المعاملة بالجبريللين يمكن أن تحل محل معاملة الارتباع فى تهيئة النباتات للإزهار ، وتزيد فى الوقت نفسه من سرعة نمو الشماريخ الزهرية (عن Ryder ١٩٧٩) .

العيوب الفسيولوجية

يعتبر القلب البنى Brown Heart أهم العيوب الفسيولوجية التى تصاب بها الهندباء ، وهو يظهر على شكل لون بنى فى حواف الأوراق الداخلية (شكل ٤ – ٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) . وقد أوضحت دراسات Maynard وآخرين (١٩٦٢) أن هذا العيب الفسيولوجى يحدث نتيجة لنقص عنصر الكالسيوم ، كما أمكنهم منع ظهوره برش النباتات – أسبوعيًا – بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز ٠,٠٤ مولار . وتعتبر هذه الحالة شبيهة بحالة احتراق حواف الأوراق فى الكرنب الصينى .

النضج والحصاد والتخزين

يكتمل نمو نباتات الهندباء بعد نحو ٣ – ٣,٥ شهرًا من الشتل ، الرتب ويجرى الحصاد بقطع النبات قريبًا من سطح الأرض بسكين أو منقرة . ويفضل تدريج المحصول حسب الرتب الدوليه التى يمكن الاطلاع على تفاصيلها فى .Org. Econ. Co-operation & Dev (١٩٧١) . ويبلغ محصول الفدان حوالى ١٠ أطنان . ويمكن تخزين الهندباء بحالة جيدة لمدة ٢ – ٣ أسابيع فى حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ .

إنتاج البذور

يمكن أن تهجن الهندباء بسهولة مع الشيكوريا ، ولكن التلقيح فى الهندباء ذاتى ؛ لذا يجب أن يراعى – عند إنتاج بذور الهندباء – أن يكون الحقل خاليًا من الشيكوريا البرية ، وأن يتم توفير مسافة عزل لا تقل عن ٣٠ م بين حقول الأصناف المختلفة لمنع الخلط الميكانيكى بينها ، مع إزالة النباتات المخالفة فى صفات الصنف بالمرور فى الحقل قبل وعند اكتمال تكون الرؤوس . تترك النباتات مكانها فى الحقل ، حيث تزهر فى فبراير ومارس ، وتنضج بذورها فى أبريل ومايو ، وتحصد البذور قبل انتشارها بتقليع النباتات ، ثم دراسها وتذريتها .

٤ ــ ٣ : الشيكوريا

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى الشيكوريا فى الإنجليزية : Chicory ، و Hearted Chicory ، و Witloof ، و Witloof Chicory ، و French Endive ، و Belgium Endive ، وتعرف – علميًّا – باسم *Cichorium intybu* L. . وتستعمل الشيكوريا إما طازجة فى السَّلطة ، أو تطهى أوراقها كما فى بعض الأصناف الأوروبية . كما تخلط جذور بعض الأصناف مع البن بعد تجفيفها وطحنها ، ويعتقد أن موطن الشيكوريا فى أوروبا ، أو آسيا ، وقد عرفت منذ القدم ، وهى تنمو بريًّا فى حقول البرسيم فى مصر . وتزرع فى أوروبا أصناف خاصة منها ، تكون بيضاء اللون تماما ؛ نظرًا لأنها تنتج فى الظلام ، وهى التى تعرف باسم شيكوريا وتلوف Witloof Chicory ، أو الهندباء البلجيكية ، وهى تتبع الصنف النباتى *C. intybu* var. *Foliosus* .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الشيكوريا على المكونات الغذائية التالية : ٩٢,٨ جم رطوبة ، و ٢٠ سعرًا حراريًّا ، و ١,٨ جم بروتينًا ، و ٠٠٣ جم دهون ، و ٣,٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٨ جم ألياف ، و ١,٣ جم رماد ، و ٨٦ مجم كالسيوم ، و ٤٠ مجم فوسفورًا ، و ٠,٩ مجم حديدًا ، و ٤٢٠ مجم بوتاسيوم ، و ٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٦ مجم ثيامين ، و ٠,١ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٥ مجم نياسين ، و ٢٢ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الشيكوريا من الخضر الغنية بالكالسيوم وفيتامين أ والنياسين ، وتعد متوسطة فى محتواها من الريبوفلافين . هذا .. ولا تحتوى الشيكوريا وتلوف إلّا على آثار من فيتامين أ .

الوصف النباتى

إن الشيكوريا نبات عشبى حولى ، والجذر وتدى متعمق فى التربة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتحمل الأوراق متزاحمة . ثم تستطيل ، وتتفرع عند الإزهار ، ويصل طولها إلى نحو ٣٠ – ٩٠ سم . تكون الأوراق السفلية كبيرة الحجم والعلوية أصغر ، وهى كاملة الحافة ومفصصة ، أو سهمية ، أو بيضاوية الشكل . النورات عبارة عن رؤوس زهرية ، ولون الأزهار أزرق قرنفلى أو أبيض .

يعتبر نبات الشيكوريا غير متوافق ذاتيًّا بدرجة عالية (Watts ١٩٨٠) . يبدو القلم المغطى بالشعيرات الكثيفة كحلزون يحمل بحبوب اللقاح عند خروجه من الأنبوبة المتكية القصيرة . وعندما يلامس الميسم هذه الشعيرات .. تنتقل إليه أيضًا حبوب اللقاح ، ولكن لا يحدث التلقيح الذاتى بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق . ويكون التلقيح فى الشيكوريا خلطيًّا بواسطة الحشرات ، وأهمها النحل . تزور الحشراتُ أزهارَ النبات ؛ لامتصاص الرحيق الذى يوجد فى الغدد الرحيقية عند قاعدة

أنبوبة التويج (McGregor ١٩٧٦) . وتُلَقّح الشيكوريا مع الهندباء بسهولة (Watts ١٩٨٠) . وتتشابه ثمار وبذور الشيكوريا مع ثمار وبذور الهندباء .

الأصنـــاف

توجد أصناف كثيرة من الشيكوريا ، ولكن لا يعرف منها فى مصر سوى الصنف البلدى الذى ينمو بريًّا فى حقول البرسيم ، ومن أهم أصنافها العالمية ما يلى :

١ – الشيكوريا الهليونية Asparagus Chicory (أو Radichetta) :

الأوراق عريضة ، والعرق الوسطى سميك ، ويستعمل فى السَّلطة .

٢ – سيكوريا كاتالوجنا Cicoria Catalogna :

الأوراق طويلة ومفصصة تفصيصًا عميقًا . العرق الوسطى سميك وعريض . وهذا الصنف يشبه الصنف البلدى ، ولكنه أفضل منه كثيرًا . كان مبشرًا عندما زرع فى الجيزة (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٢) .

٣ – سكاربيا Scarpia :

يكون رؤوسًا أسطوانية مندمجة ، يبلغ طولها ٣٠ – ٤٠ سم . لون الأوراق الخارجية أخضر فاتح . وهو صنف مبكر جدًّا (شكل ٤ – ٦ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

٤ – جرادينا Gradina :

يكون رأسًا أسطوانية مندمجة . الأوراق الخارجية خضراء فاتحة اللون ، والداخلية خضراء مائلة إلى الأصفر . يستعمل فى السَّلطة وكخضر يطهى ، يتحمل انخفاض درجة الحرارة إلى ٣ – ٤° م تحت الصفر (شكل ٤ – ٧) .

٥ – أوجوستو Augosto :

يكون رؤوسًا مندمجة كروية متوسطة الحجم حمراء اللون ، متوسط التبكير فى النضج ، مقاوم للإزهار المبكر (شكل ٤ – ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

٦ – سيللا Silla :

يكون رؤوساً مندمجة متوسطة الحجم حمراء اللون ، الأوراق الخارجية صغيرة وخضراء اللون — مقاوم للإزدهار المبكر ، ويتحمل الحرارة العالية ، مبكرا جدًّا .



شكل (٤ ـ٧) : صنف الشيكوريا جرادنيا Gradina .

٧ - روزّو دى فيرونا Rosso di Verona :

يعتبر أهم أصناف الشيكوريا المزروعة فى إيطاليا .

٨ - وتلوف Witloof :

تمثل الشيكوريا وتلوف مجموعة كبيرة من الأصناف التى تنتشر زراعتها فى بلجيكا ، وفرنسا ، وهولندا . ينتج النبات رؤوسًا صغيرة شديدة الاندماج ، أوراقها ملعقية الشكل متقاربة جدًّا على الساق بيضاء اللون . تستعمل الأوراق طازجة كما تؤكل مطبوخة (Ryder ١٩٧٩) .

ومن أهم أصناف هذه المجموعة : فيدنيا Viedena ، وديفوليز Divolis ، وزوم Zoom ، وستوكا Stoka ، وبلانكا Blanca ، ولوبرت Lubert ، ورين بون Reine Bon (شكل ٤ - ٩ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

٩ - برونزويك Brunswick :

يكون جذورًا سميكة تجفف وتطحن ، وتخلط مع البن .

١٠ - لونج روتد Long Rooted (أو ماجدبيرج Magdeburg) :

يكون جذورًا يبلغ طولها من ٣٠ - ٣٥ سم ، وقطرها من أعلى ٥ سم ، وهى تخلط مع البن بعد تجفيفها وطحنها .

الإنتـــاج

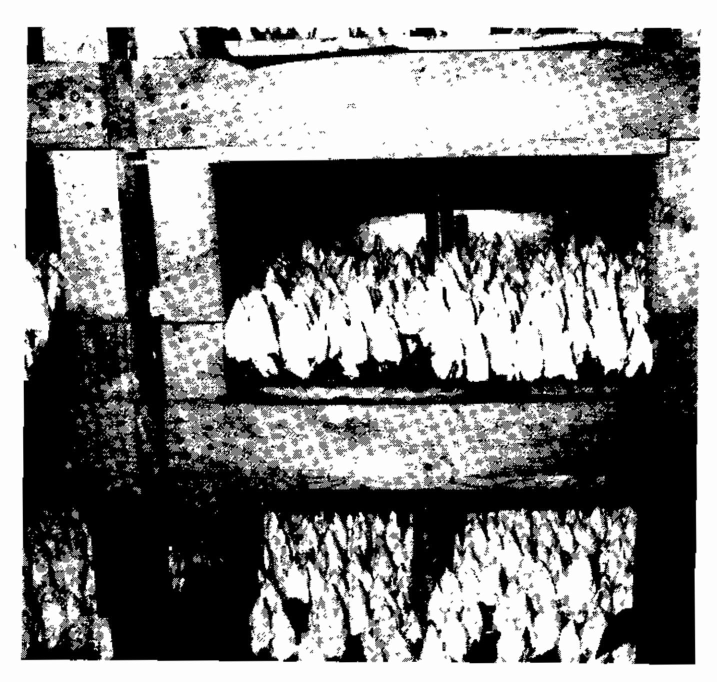
تتشابه الشيكوريا مع الهندباء فى الاحتياجات البيئية ، وطرق التكاثر والزراعة ، خاصة الأصناف التى تكون رؤوسًا كبيرة مثل : جرادينا ، وسكاريبا ، وبونشو **Poncho** . أما الأصناف التى تشبه الصنف البلدى فى نموها – ولا تكون رؤوسًا – فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة – على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم – مع خف النباتات على مسافة ١٥ – ٢٠ سم من بعضها البعض . ويلزم نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . توالى النباتات بالخدمة كما فى الهندباء ، ولكن لا تجرى للنباتات عملية التبييض . ويكون الحصاد بعد نحو ٢,٥ – ٣ أشهر من الزراعة .

أما أصناف الشيكوريا الجذرية (التى يضاف مسحوق جذورها إلى اللبن) .. فإن بذورها تزرع فى الحقل الدائم مباشرة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وتخف النباتات بعد الإنبات بحيث تكون المسافة بينها من ١٠ – ١٥ سم ، وتلزم لزراعة الفدان من هذه الأصناف نحو ٢ كجم من البذور .

وتختلف طريقة إنتاج أصناف الشيكوريا وتلوف كلية عن الأصناف الأخرى .. فهى من النباتات ذات الحولين ، تزرع آليًا بمعدل ٤٥٠ ٠٠٠ بذرة للهكتار (حوالى ١٩٠ ٠٠٠ بذرة للفدان) ، لتكون كثافة الزراعة حوالى ٢٠٠ ٠٠٠ نبات بالهكتار (حوالى ٨٥ ألف نبات بالفدان) . ويتم تعهد النباتات بالخدمة حتى تصبح جذورها جيدة التكوين ، وهى عندما يتراوح قطرها عند منطقة التاج من ٣,٥ – ٦ سم ؛ حيث تحصد لإعادة زراعتها بغرض إنتاج رؤوس الوتلوف . يتراوح محصول الجذور من ٥ – ٦ أطنان للفدان ، وهى تعرف باسم شيكونات **Chicons** ، ويجب ألا تكون الجذور زائدة النضج ، لأن ذلك يؤدى إلى نقص محصول الوتلوف وتدهور نوعيته .

تستخدم الشيكونات فى إنتاج محصول الوتلوف خلال فصل الشتاء ، ويلزم لذلك تعريضها لمعاملة الارتباع بتخزينها فى درجة حرارة تتراوح من ١ – ٢°م ، ورطوبة نسبية ٩٥٪ ، لمدة أسبوع واحد على الأقل . وقد يحتاج الأمر إلى ترطيب الجذور بالماء من آن لآخر . ويجب ألا يزيد طول الأوراق النابتة من الجذور أثناء التخزين عن ٣ سم . تلى ذلك زراعتها فى بيئة مغذية ، مع رطوبة نسبية ، تتراوح من ٩٠ – ١٠٠٪ فى الظلام ، على درجة حرارة ١٦ – ١٨°م داخل منشآت خاصة تقام لهذا الغرض (شكل ٤ – ١٠) . يبدأ الشمراخ الزهرى فى النمو تحت هذه الظروف ، ويحصد محصول الوتلوف فى بداية مرحلة النمو الزهرى ، ويكون ذلك بعد حوالى ثلاثة أسابيع من زراعة الشيكونات . وغنى عن البيان أن النمو الزهرى لا يحدث إلّا فى الشيكونات التى سبقت تهيئتها للإزهار بمعاملة الارتباع ، علماً بأن الشيكونات لا تستجيب لمعاملة الارتباع إلا بعد أن تتخطى مرحلة الحداثة ، وتصل إلى مرحلة النمو المناسبة لذلك . وقد توصل **De Proft** وآخرون (١٩٨٦) إلى أدلة تؤكد أن الإيثيلين يحفز اتجاه الشيكونات نحو الإزهار . هذا .. ويبلغ إنتاج

أوروبا من الشيكوريا وتلوف نحو ثلث مليون طن سنويًّا ، وتنتج بلجيكا - وحدها - نحو ثلث هذه الكمية ؛ ولذا فإن المحصول يعرف باسم الهندباء البلجيكية . ولمزيد من التفاصيل عن طريقة الإنتاج هذه .. يراجع Ryder (١٩٧٩) .



شكل (٤ ــ ١٠) : إنتاج الشيكوريا وتلوف (صنف زوم Zoom) داخل منشآت خاصة فى الظلام .

إنتــاج البــذور

يلزم عزل حقول إنتاج بذور الأصناف المختلفة من الشيكوريا - عن بعضها البعض - بمسافة لا تقل عن كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ١,٥ كم عند إنتاج بذور الأساس ، وذلك لأن التلقيح فى الشيكوريا خلطى بدرجة عالية . كما يلزم توفير نفس مسافة العزل بين الشيكوريا والهندباء ؛ لأنهما يُلَقّحان بسهولة مع بعضهما البعض ، ولكن ذلك أمر غير ضرورى عند إنتاج بذور الهندباء ؛ لأنها ذاتية التلقيح . تزال النباتات المخالفة للصنف فى حقول إنتاج البذور قبل الإزهار ، وتُتعهد النباتات بالخدمة حتى تزهر فى فبراير ومارس ، وتعطى بذورها فى أبريل ومايو . وقد وجد Eenink وآخرون (١٩٨١) أن أنسب درجة حرارة لإنبات حبوب اللقاح تراوحت من ١٧ - ٢٠°م ، بينما وجدت علاقة بين إنبات حبوب اللقاح وإنتاج البذور .

وتنتقل بعض مسببات الأمراض عن طريق البذور ، وهو ما يستدعى إعطاء عناية خاصة بمكافحتها والتخلص من النباتات المصابة بها فى حقول إنتاج البذور . وهذه المسببات المرضية هى :

Alternaria cichorii ،و *Gibberella avenacea,* ، و *Rhizoctonia solani* ، و **Chicory Yellow Mottle Virus** (عن **George** ١٩٨٥) .

٤ ــ ٤ : الطرطوفة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الطرطوفة – أيضًا – باسم المازة ، وتسمى فى الإنجليزية **Jerusalem Artichoke** ، و **Girasole** ، واسمها العلمى ***Heliothis tuberosu* L.** . يعتقد أن موطن الطرطوفة فى أمريكا الشمالية ، حيث زرعها الهنود الحمر قبل وصول المستكشفين الأوائل إليها . وقد نقلت إلى أوروبا منذ نهاية القرن السادس عشر (**Hedriek** ١٩١٩) . تزرع الطرطوفة لأجل درناتها التى تطهى كخضر ، وتصنع منها المخللات .

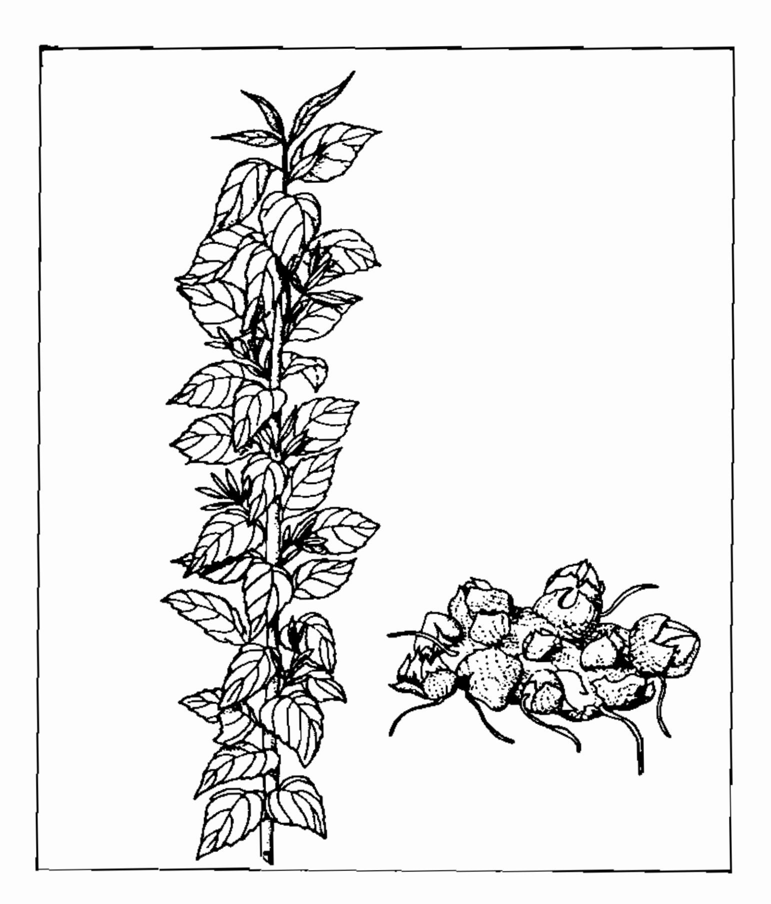
يحتوى كل ١٠٠ جم من درنات الطرطوفة على المكونات الغذائية التالية : ٧٩,٨ جم رطوبة ، و ٢,٣ جم بروتينًا ، و ١, جم دهونًا ، و ١٦,٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠,٨ جم أليافًا ، و ١,١ جم رمادًا ، و ١٤ مجم كالسيوم ، و ٧٨ مجم فوسفورًا ، و ٣,٤ مجم حديدًا ، و ٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,٢ ثيامين ، و ٠,٠٦ مجم ريبوفلافين ، و ١,٣ نياسين ، و ٤ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الطرطوفة من الخضر الغنية – نسبيًّا – بالحديد ، والفوسفور ، والثيامين ، والنياسين ، وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى درنات الطرطوفة الحديثة الحصاد على صورة أنيولين **inulin** ، يتحول بالتدريج إلى سكر أثناء التخزين ؛ لذا فإن عدد السعرات الحرارية التى توجد بكل ١٠٠ جم من الدرنات يتراوح من ٧ سعرات – فى الدرنات الحديثة الحصاد – إلى ٧٥ سعرًا حراريًّا بعد التخزين لفترة طويلة (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) .

وتعتبر الطرطوفة الحديثة الحصاد غذاءً مناسبًا لمرضى السكر ؛ وذلك لأن الأنيولين – وهو الصورة الرئيسية للمواد الكربوهيدراتية المخزنة بالدرنات – عبارة عن مركب ذى وزن جزيئى صغير ، يعطى عند تحلله سكر الفراكتوز . كما يمكن أن تستخدم الدرنات فى تصنيع الكحول الذى ينتج بنسبة ٧ – ٨٪ من وزن الدرنات عند تخمرها (**Sachs** وآخرون ١٩٨١) .

الوصـــف النبـــاتـى

إن الطرطوفة نبات عشبى معمر ، ولكن تجدد زراعته فى مصر سنويا . تنمو الساق الهوائية للنبات قائمة بارتفاع ١ – ٣ أمتار ، وهى متفرعة ، وتوجد عليها شعيرات شوكية كثيفة . كما ينتج النبات درنات عبارة عن سيقان أرضية خازنة للغذاء ، تتصل بجزء الساق الرئيسى للنبات الموجود تحت سطح التربة بواسطة مدادات أرضية **stolons** ، يتراوح طولها من ١٠ – ٢٠ سم . وهذه الدرنات غير منتظمة الشكل ، ويتباين لونها الخارجى بين الأبيض والأحمر .

تحمل الأوراق متقابلة على الساق ، وقد تصبح متبادلة فى جزئها العلوى ، وهى بسيطة وبيضاوية الشكل ، مسننة الحافة خشنة الملمس ، خاصة فى سطحها العلوى . وتقل الأوراق فى الحجم مع الاتجاه لأعلى على الساق (شكل ٤ - ١١) .



شكل (٤ ــ ١١) : ساق ، وأوراق ، ودرنات نبات الطرطوفة (عن Tindall ١٩٨٣) .

تحمل الأزهار فى نورات مركبة هامة كبيرة ، يبلغ قطرها ٥ - ٧ سم ذات لون أصفر فاتح . والأزهار صغيرة صفراء وعقيمة .

الأصنـــاف

يوجد صنفان رئيسيان من الطرطوفة فى مصر هما كما يلى :

١ – الإنجليزى :

الدرنات وردية اللون من الخارج ، صغيرة الحجم نوعا ما ، غير منتظمة الشكل ، ولا تتحمل التخزين .

٢ – الفرنساوى :

الدرنات لونها أبيض مائل للأصفر من الخارج ، كبيرة وعيونها قليلة ، وتتحمل التخزين . ويعتبر هذا الصنف أكثر انتشارًا فى الزراعة المصرية من الصنف الإنجليزى ، وأكثر منه محصولاً (حمدى ١٩٦٣) .

الاحتياجات البيئية

تنمو زراعتها الطرطوفة جيدًا فى أنواع كثيرة من الأراضى ، وتتحمل النمو فى الأراضى الفقيرة ، ولكن تفضل زاعتها فى الأراضى الخصبة الجيدة الصرف ، خاصة الطميية الرملية ، حيث لا تلتصق حبيبات التربة بالدرنات عند الحصاد .

وتعتبر الطرطوفة نباتًا صيفيًا لا يتحمل الصقيع ، حيث يحتاج لموسم نمو دافىء ، لا يقل عن خمسة أشهر ، ويناسب النمو النباتى حرارة تتراوح من ١٨ – ٢٦° م (**Kay** ١٩٧٣) .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الطرطوفة بالدرنات الكاملة أو المجزأة ، بحيث يكون وزن قطعة التقاوى حوالى ٦٠ جم ، ويلزم لزراعة الفدان نحو طن من الدرنات . تكون الزراعة على الريشة الشمالية أو الغربية لخطوط بعرض ٨٠ – ٩٠ سم-(أى يكون التخطيط بمعدل ٨ – ٩ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٥ – ١٠ سم . تفضل الزراعة بالطريقة العفير (أى الزراعة فى التربة الجافة ثم الرى) فى الأراضى الخفيفة ، وبالطريقة الحراتى (أى الزراعة فى التربة المستحرثة – وهى التربة التى سبق ريها ، ثم تركت إلى أن أصبح محتواها الرطوبى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) فى الأراضى الثقيلة .

وتزرع الطرطوفة فى مصر من فبراير إلى أبريل ، وتفضل الزراعة المبكرة .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة التى تعطى لحقول الطرطوفة ما يلى :

١ – العزق :

يكون العزق سطحيًّا ، ويجرى بغرض التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، مع نقل جزء من تراب الريشة (جانب الخط) البّطالة (غير المستخدمة فى الزراعة) إلى الريشة العمّالة (المستخدمة فى الزراعة) . يجب أن يكون النبات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . ويتوقف العزق مبكرًا ؛ لأن نباتات الطرطوفة تعد منافسًا قويًّا للحشائش .

٢ – الرى :

يراعى انتظام الرى ، وتوفير الرطوبة الأرضية المناسبة لاستمرار نمو النبات ، مع التوقف عن الرى قبل الحصاد بنحو ٢ – ٣ أسابيع .

٣ – التسميد :

تسمد الطرطوفة بمعدل ١٠ – ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة مع ٢٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد الإنبات بنحو شهر ، والثانية بعد شهرين من الأولى .

الفســـيولوجى

تعتبر الطرطوفة من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الدرنات (Kay ١٩٧٣) .

وتدخل الدرنات فى طور سكون يستمر لمدة خمسة أشهر بعد الحصاد . ويمكن – إذا رُغِبَ فى زراعة الدرنات بعد حصادها مباشرة – كسر حالة السكون بإحدى المعاملات التالية :

١ – غمر الدرنات لمدة يوم فى محلول ثيوريا Tiourea بتركيز ٥٪ .

٢ – غمس الدرنات فى محلول إيثيلين كلوروهيدرن Ethylene Chlorohydren ، ثم تعريضها لأبخرة المركب لمدة يوم .

٣ – تعريض الدرنات لأبخرة ثانى كبريتيد الكربون Carbon Disulfide ، بتركيز ١ : ٣٥٠٠٠ لمدة يوم (Avery وآخرون ١٩٤٧) .

النضج والحصاد والمحصول

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥ – ٦ أشهر من الزراعة ، وأهم علامات النضج هى اصفرار الأوراق ، وجفاف السيقان الهوائية ، واكتمال تكوين الدرنات . ويجرى الحصاد

بتقطيع السيقان الهوائية أولاً ، ثم تقليع الدرنات بالفأس . ويصعب إجراء الحصاد آليًا لانتشار الدرنات فى مساحة كبيرة حول النبات ، ويتراوح محصول الفدان من ٥ - ١٠ أطنان ، ويمكن أن يصل إلى ١٥ طنًا فى الزراعات الجيدة .

هذا .. ولا توجد على سطح درنات الطرطوفة طبقة فلينية واقية كتلك التى تتكون بدرنات البطاطس ، وإنما تكون مغطاة بطبقة جلدية رقيقة يسهل خدشها ، ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها ؛ لذا فإنها تفقد رطوبتها بسرعة فى درجات الحرارة العالية . ويمكن تخزين الدرنات بحالة جيدة لمدة ٢ - ٥ شهور فى درجة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥٪ .

٤ ـ ٥ : الداندليون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الداندليون - أيضًا - باسم الهندباء البرية ، ويسمى فى الإنجليزية **Dandelion** ، واسمه العلمى *Taraxacum officinale* Wigg. . ويعتقد أن موطن النبات فى آسيا وأوروبا (Hedrick ١٩١٩) . يستعمل الداندليون البرى كخضر ، ويؤكل طازجًا . وقد انتخبت أصناف من الداندليون ، تشبه الهندباء إلى حد كبير ، وتزرع فى أوروبا كمحصول خضر يستعمل طازجًا ومطهيًا .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الداندليون على المكونات الغذائية التالية : ٨٥,٦ جم رطوبة ، و ٤٥ سعرًا حراريًا ، و ٢,٧ جم بروتينًا ، و ٠,٧ جم دهونًا ، و ٩,٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٦ جم أليافًا ، و ١,٨ جم رمادًا ، و ١٨٧ مجم كالسيوم ، و ٦٦ مجم فوسفورًا ، و ٣,١ مجم حديدًا ، و ٧٦ مجم صوديوم ، و ٣٩٧ مجم بوتاسيوم ، و ١٤٠٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠,١٩ مجم ثيامين ، و ٢٦ مجم ريبوفلافين ، و ٣٥ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الداندليون من الخضر الغنية جدًا فى الكالسيوم وفيتامين أ ، والغنية فى الحديد والفوسفور وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى والأصناف

إن الداندليون نبات عشبى معمر . الجذر وتدى متعمق فى التربة ، والساق قصيرة جدًا ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . يبلغ طول الورقة ٢٥ سم ، وهى مستطيلة كاملة الحافة تقريبًا ، وقد تكون مسننة ، كما قد تكون مفصصة . الثمار فقيرة ، وتحتوى على بذرة واحدة .

وأهم أصناف الداندليون الشائعة فى الزراعة فى الولايات المتحدة .. ثك ليف **Thick Leaf** ، وإمبروفد ثك ليف **Improved Thick Leaf** ، وأرلنجتون ثك ليف **Arlington Thick Leaf** (**Sackett** ١٩٧٥) .

الإنتـــاج

ينمو الداندليون فى مختلف أنواع الأراضى ، وهو محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل . يتكاثر النبات بالبذور التى قد تزرع فى الحقل مباشرة ، أو فى المشتل أولاً ، وتكون الزراعة فى الحقل الدائم على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النباتات وبعضها البعض ، وأنسب موعد لزراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر . تعطى النباتات معاملات خدمة مماثلة لتلك التى تعطى لحقول الهندباء ، كما قد تبيّض النباتات – أحيانًا – بربط الأوراق معًا بالرافيا كما فى الهندباء . يكون المحصول جاهزًا للحصاد بعد نحو ثلاثة شهور من الزراعة ، ويجرى الحصاد إما بحش الأوراق عدة مرات ، أو بقطع النباتات عند سطح التربة كما فى الزراعات المتأخرة . وتوجد رتب خاصة للداندليون فى الولايات المتحدة ، يمكن الإطلاع على مواصفاتها فى **Sackett** (١٩٧٥) . ويخزن الداندليون فى ظروف مماثلة لتلك التى تخزن فيها الهندباء .

٤ ــ ٦ : الكردون

تعريف بالمحصول وأهميته

يسمى الكردون فى الإنجليزية **Cardoon** ، ويعرف – علميًّا – باسم *Cynara cardunculus* ، وهو يزرع لأجل أعناق الأوراق والجذور التى تطهى كخضر .

الوصف النباتى

إن نبات الكردون عشبى معمر ، ويتشابه مع نبات الخرشوف (حسن ١٩٨٩ ب) ، وذلك باستثناء أن نمو نبات الكردون أقوى ، وأوراقه أكثر تفصيصًا ، وأشد لمعانًا فى اللون ، وأعناق أوراقه أسمك ، ونوراته (الرؤوس الزهرية) أصغر حجمًا ، وشوكية .

الأصنـــاف

من أصناف الكردون الهامة .. سموث سولد **Smooth Solid** ، وأيفورى هوايت **Ivory White** ، وكاردون بيوفس **Cardoon Puvis** ، وتتميز جميعها بأن أعناق الأوراق فيها عريضة وغضة ، وتكون صفراء اللون ويسهل تبييضها فى الصنف الثانى ، كما تتميز أوراق الصنف الأخير بأنها قليلة الأشواك (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

الإنتـاج

يتكاثر الكردون إما جنسيًّا بالبذور حيث يلزم لزراعة الفدان من ١ – ١,٥ كجم من البذور ،

وإما خضريًا بتقسيم سيقان نباتات الأمهات من المزرعة القديمة طوليًا - كما فى الخرشوف - بحيث تحتوى كل قطعة على برعمين أو أكثر .

تزرع البذور فى المشتل أولاً فى شهرى : فبراير ومارس ، ويكون الشتل من منتصف يوليو إلى منتصف سبتمبر . أما التكاثر الخضرى .. فيكون فى الحقل الدائم مباشرة فى نفس موعد الشتل . وبذا يعطى النبات معظم نموه الخضرى ، خلال فترة انخفاض درجة الحرارة شتاء حتى بداية فصل الربيع .

يراعى عند الإكثار الخضرى غمس الأجزاء المستعملة فى التكاثر فى مطهر فطرى ، مثل : الفيتافاكس - كابتان بتركيز ٠,١٪ لمدة ٢٠ دقيقة . تكون الزراعة - فى وجود الماء - على خطوط بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ خطوط فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو متر أيضًا .

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد الزراعة بنحو ٤٥ يوما ، ويفضل أن تستعمل لذلك نباتات نامية فى أصص لهذا الغرض ، يراعى انتظام الرى باستمرار حتى لا يتوقف النمو . ويسمد حقل الكردون بنحو ٣٠ م^{٣} سمادًا عضويًا للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ٤٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٤٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف على ثلاث دفعات (بعد : شهر ، وشهرين ، وثلاثة أشهر من الزراعة) . كما تجرى عملية التبييض لأعناق أوراق الكردون ، وذلك بربط الأوراق - مجتمعة - قبل الحصاد بنحو ٣ - ٤ أسابيع .

ويجرى الحصاد بعد نحو ٤ - ٥ أشهر من الزراعة فى الحقل الدائم ، وذلك بقطع النباتات عند سطح التربة ، ثم تقلم أنصال الأوراق ، وتربط أعناقها فى حزم .

٤ ـ ٧ : السلسفيل

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السلسفيل فى الإنجليزية باسم **Salsify** ، و **Oyster Plant** ، و **Vegetable Oyster** واسمه العلمى *Tragapogon porrifoliu* 2L . يعتقد أن موطن النبات فى جنوب أوروبا (**Hedrick** ١٩١٩) ، وهو يزرع لأجل جذوره ، وهى طويلة بيضاء لحمية تطهى وتقلى ، وتدخل فى عمل الشوربة .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور السلسفيل الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٧٧,٦ جم رطوبة ، و ٢,٩ جم بروتينًا ، و ٠,٦ جم دهونًا ، و ١٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و ١,٨ جم أليافًا ، و ٠,٩ جم رمادًا ، و ٤٧ مجم كالسيوم ، و ٦٦ مجم فوسفورًا ، و ١,٥ مجم حديدًا ، و

٣٨٠ مجم بوتاسيوم ، و ١٠وحدات دولية من فيتامين أ ، و ٠,٠٤ مجم ثيامين ، و ٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، و ٠,٣ مجم نياسين ، و ١١ مجم حامض الأسكوربيك . وتوجد معظم المواد الكربوهيدراتية فى جذور السلسفيل على صورة إنيولين ، يتحول إلى سكر تدريجياً أثناء التخزين ؛ لذا .. فإن محتوى الجذور من السعرات الحرارية يتراوح من ١٣ سعرًا حراريًّا بكل ١٠٠ جم من الجذور الحديثة الحصاد إلى ٨٢ سعرًا حراريًّا بكل ١٠٠ جم من الجذور المخزنة .

الوصـــف النبـــاتى

إن السلسفيل نبات عشبى ذو حولين . يكون الجذر وتديًّا لحميًّا ، لونه أصفر مائل إلى الرمادى ، يبلغ قطره من أعلى ٢,٥ – ٤ سم ، ويستدق – تدريجيًّا – إلى أن يصل طوله إلى نحو ٢٠ – ٢٥ سم . الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى إلى أن يصل ارتفاعها إلى نحو ١٢٠ سم . الأوراق طويلة ، ورفيعة ، ورمحية الشكل كاملة الحافة . تكون أزهار السلسفيل كاملة كبيرة الحجم بنفسجية اللون ، وتحمل فى نورات . تتفتح الأزهار فى الصباح الباكر ، وتغلق قبل الظهر ، وتُلَقَّح ذاتيًّا . الثمار فقيرة ، لها طرف مسحوب ، وتحتوى على بذرة واحدة (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

الأصنـــاف

يعتبر الصنف ماموث ساندوتش أيلاند Mammoth Sandwich Island أهم أصناف السلسفيل ، وقد جربت زراعته فى الجيزة بنجاح .

الإنتـــاج

تفضل زراعة السلسفيل فى الأراضى الطميية الخفيفة ؛ لكونها أكثر مناسبة لنمو الجذور . يعتبر النبات محصولاً شتويًّا ؛ حيث يحتاج إلى جو بارد معتدل ، ويتحمل البرودة ، ويلزمه موسم نمو طويل .

يتكاثر السلسفيل بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة خلال الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر ، وتفضل الزراعة المبكرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٣ – ٥ كجم من البذور ، وتكون الزراعة سرًّا على ريشتى خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم فى أحواض مساحتها ٢ × ٣ م .

تجرى عملية خف للنباتات بعد الإنبات ، بحيث تصبح على مسافة ٥ – ١٠ سم من بعضها البعض . ويلزم الاهتمام بمكافحة الحشائش بالعزيق السطحى ؛ لأن النبات بطىء ، ولا يمكنه منافستها . يراعى انتظام الرى – باستمرار – إلى أن يوقف قبل الحصاد بنحو أسبوعين ، وتسمد

حقول السلسفيل بنحو ٢٠ م^{٣} من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض مع ٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف على ثلاث دفعات (بعد : شهر ، وشهرين ، وثلاثة أشهر من الزراعة) .

يكون الحصاد بعد الزراعة بنحو ٤ – ٥ أشهر ، ويجرى بتقليع الجذور بالمحراث أو بالفأس ، مثل : الجزر . تقطع النموات الخضرية بعد الحصاد ، ويكون قطعها فوق منطقة التاج بنحو ٥ سم ، ثم تغسل الجذور ، وتعد للتسويق ، ويمكن تخزين الجذور بحالة جيدة لمدة ٢ – ٤ أشهر فى حرارة الصفر المئوى ورطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ ، ويراعى فى هذه الحالة عدم إجراء عملية الغسل قبل التخزين .

إنتـــاج البـــذور

تنتج بذور السلسفيل – مثل الجزر (حسن ١٩٨٩ ب) – إما بطريقة البذور للبذور **seed-to-seed** عند إنتاج البذور المعتمدة ، أو بطريقة الجذور للبذور **root-to-seed** عند إنتاج بذور الأساس .

لا يحتاج السلسفيل إلى مسافة عزل كبيرة ؛ نظرًا لأنه يُلَقِّح ذاتيًّا ، ولا يتهجن مع غيره من محاصيل الخضر ، وتكفى مسافة ٣ م بين حقول الأصناف المتجاورة لمنع الخلط الميكانيكى بينها .

يزرع السلسفيل بالطريقة العادية ، ويتم تعهد النباتات بالخدمة حتى تزهر فى أبريل ، وتنضج البذور فى يونيو . وتكفى البرودة السائدة فى مصر شتاءً لتهيئة النباتات للإزهار . والمتبع فى طريقة الجذور للبذور هو حصاد الجذور وفحصها ؛ لاستبعاد النباتات المخالفة لصفات الصنف وغير المرغوب فيها ، ثم قطع النموات الخضرية بطول ١٠ سم وزراعة الجذور بعد ذلك (تسمى حينئذ بالشتلات الجذرية **stecklings**) على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض فى الخط .

تحصد الرؤوس الزهرية يدويًّا ، ويفضل أن يكون ذلك فى الصباح الباكر ؛ لتقليل انتشار البذور . ويكون الحصاد على مدى عدة أسابيع . ويبلغ محصول البذور حوالى ١٠٠ كجم للفدان .

٤ – ٨ : السلسفيل الأسود

يسمى السلسفيل الأسود فى الإنجليزية **Black Salsify** ، أو **Scorzonera** ، ويعرف – علميًّا – باسم *Scorzonera hispanica* L. . يعتقد أن موطن النبات فى وسط أوروبا وجنوبها ، وقد عرف فى إسبانيا منذ منتصف القرن السادس عشر . يزرع المحصول لأجل جذوره ، وهى طويلة سوداء اللون ، وتجهز للأكل بنقعها فى الماء – أولاً – إلى أن يتم التخلص مما بها من مرارة ، ثم تغلى فى الماء .

ويتشابه إنتاج السلسفيل الأسود مع السلسفيل . ومن أهم أصنافه لانج جان Lange Jan (شكل ٤ – ١٥) .



شكل (٤ ــ ١٥) : صنف السلفيل الأسود لانج جان Lange Jan .

٤ ــ ٩ : السلسفيل الإسبانى

يسمى السلسفيل الإسبانى فى الإنجليزية : Spanish salsify ، أو Scolymus ، ويعرف – علميًّا – باسم *Scolymus hispanicus* L. . يعتقد أن موطن النبات فى أوروبا ، وهو يزرع ويستعمل مثل السلسفيل . يتميز بجذوره الطويلة ، ومحصوله الغزير ، ويعاب عليه أن أوراقه شوكية (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

٤ ـــ ١٠ : الآفات ومكافحتها

الأمــــراض

تصاب خضر العائلة المركبة – خاصة الهندباء – بمعظم الأمراض التى تصيب الخس ، والتى يمكن إيجازها فيما يلى :

١ – الذبول الطرى **Damping off** (أو سقوط البادرات) .. تسببه الفطريات *Rhizoctonia solani* ، و *Pythiu g* spp. ، وقد سبقت مناقشته فى الفصل الثالث .

٢ – البياض الزغبى **Downy Mildew** .. يسببه الفطر *Bremia lactucae* . تظهر الأعراض فى صورة بقع زاوية (ذات زوايا) صفراء اللون على السطح العلوى للأوراق ، تحدها عروق الورقة – تكبر تدريجيًّا – ويقابلها على السطح السفلى نمو فطرى زغبى الملمس . ويكافح المرض بالرش الدورى بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الزنيب ، والثيرام ، والمانكوزب .

٣ – البياض الدقيقى **Powdery Mildew** .. يسببه الفطر *Erysiphe cichoracearum* الذى يصيب كلًّا من الخس ، والهندباء ، والشيكوريا ، والخرشوف ، والطرطوفة . تظهر على السطح العلوى بقع بيضاء اللون ، تكبر تدريجيًّا إلى أن تعم سطح الورقة كله ، وتظهر أعراض مماثلة على السطح السفلى للورقة فى الإصابات الشديدة . ويكافح المرض بالرش الدوّرى بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الكاراثين ، والبينوميل .

٤ – العفن الرمادى **Gray Mold** .. يسببه الفطر *Botrytis cinerea* . تظهر الأعراض فى صورة بقع طرية متحللة رمادية قاتمة اللون بقاعدة الساق تنتشر بسرعة ، وتؤدى إلى ذبول الأوراق لدى إصابة قاعدتها ، وتظهر الأجسام الحجرية للفطر فى الأنسجة المتحللة . ويكافح المرض بالتخلص من بقايا المحصول السابق ودفنها عميقاً فى التربة ، وتحسين الصرف ، وعدم تأخير الحصاد .

ه – عفن القاعدة **Bottom Rot** .. يسببه الفطر *Rhizoctonia solani* . تبدأ الإصابة فى الأوراق التى تلامس سطح التربة بظهور بقع صدئة وغائرة قليلا على أعناق الأوراق والعرق الوسطى ، يعقبها ظهور عفن بنى لزج على النصل ، ثم تجف الأنسجة المصابة ، ويصبح النبات كالمومياء . تنتشر الإصابة فى الجو الدافىء الرطب ، ويكافح المرض بإزالة بقايا النباتات المصابة وتحسين الصرف ، واتباع دورة زراعية طويلة .

٦ – سقوط سكليروتينيا **Sclerotinia Drop** .. يسببه الفطران *Sclerotinia sclerotiorum* ، و *S. minor* . تبدأ الإصابة على ساق النبات عند سطح التربة ، ثم تنتشر لأعلى ولأسفل ، وتتدلى الأوراق لدى مهاجمة الفطر لقواعدها ، وتسقط ورقة تلو الأخرى مع استمرار نمو الفطر على الساق إلى

أعلى . ويظهر فى الأجزاء المصابة نمو زغبى أبيض اللون عبارة عن ميسيليوم الفطر ، تبدو فيه الأجسام الحجرية للفطر وهى سوداء صغيرة . ينتشر المرض فى الجو البارد الرطب ، وفى الأرض التى تبقى رطبة لفترة طويلة ، ويكافح المرض بالمحافظة على بقاء سطح التربة جافًا ، مع الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة فى المراحل المبكرة من النمو .

٧ - فيرس موزايك الخس Lettuce Mosaic Virus .. يصيب الشيكوريا إلى جانب الخس ، وتظهر الإصابة على شكل اصفرار وتبرقش بالأوراق ، وتقزم بالنبات . ينتقل الفيرس - ميكانيكيًّا - باللمس ، وبواسطة أنواع مختلفة من المن ، وعن طريق البذور ، ويكافح بزراعة بذور سليمة ، والتخلص من النباتات المصابة أولاً بأول ، ومكافحة المن (Dixon ١٩٨١ ، Univ. Calif. ١٩٨٧) .

الأكاروس والحشرات

تصاب مختلف خضر العائلة المركبة بالعنكبوت الأحمر ، والمن ، والديدان النصف قياسة ، ودودة ورق القطن ، ونافقات الأوراق ، والدودة القارضة .



العائلة الخيمية

٥ – ١ : تعريف بالعائلة الخيمية

تسمى العائلة الخيمية فى الإنجليزية Parsley Family (أو عائلة البقدونس) ، وتعرف – علمياً – باسم Umbelliferae ، وهى عائلة كبيرة – نسبياً – تضم نحو ٢٥٠ جنساً ، ونحو ٢٠٠٠ – ١٥٠٠٠ نوع . ومعظم نباتات العائلة عشبية ، وتتميز غالبيتها بوجود رائحة عطرية ، خاصة فى جميع أجزاء النبات بما فى ذلك البذور .

تكون السيقان مجوفة عادة ، والأوراق مركبة ومتبادلة غالباً ، وعميقة التفصيص ، أو مجزأة أحياناً . تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، تكون مركبة غالباً . والأزهار صغيرة ، يتكون الكأس فيها من خمس سبلات منفصلة ، ويتكون التويج – إن وجد – من خمس بتلات غير ظاهرة . ويتكون المتاع من مبيض سفلى به حجرتان ، وقلمان ، وميسمان . والتلقيح خلطى بالحشرات .

يعد الجزر ، والكرفس أهم محاصيل الخضر الخيمية ، وقد نوقشا بالتفصيل فى كتاب الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية للمؤلف (حسن ١٩٨٩ ب) ونتناول بالدراسة فى هذا الفصل بقية محاصيل الخضر الخيمية .

٥ – ٢ : الفينوكيا ، أو الشُّمْرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الفينوكيا – أيضاً – باسم الشُمرة ، والشمار ، وتعرف فى الإنجليزية بعدة أسماء ، هى : Fennel ، و Florence Fennel ، و Finchio ، و Sweet Anise ، وتسمى – علمياً – *Foeniculum vulgare* Mill. ، وكانت تعرف – سابقاً – باسم *F. officinale* Gaertn. يعتقد أن موطن الفينوكيا فى أوروبا ، خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد زرعها الرومان (*Hedrick* ١٩١٩) . تنتشر زراعة

الفينوكيا فى أوروبا ؛ لأجل استعمال منطقة تاج النبات المفرطحة المتضخمة التى تحصد – وهى مازالت غضة ولم تتليف بعد – وتؤكل إما طازجة ، أو تطهى مع الخضر الأخرى لإكسابها نكهة مرغوبة ، وهى تتميز برائحة قوية تشبه رائحة الينسون . هذا .. ويتكون معظم الجزء المستعمل فى الغذاء من أعناق الأوراق المتشحمة .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية : ٩٠,٠ جم رطوبة ، و٢٨ سعراً حرارياً ، و٢,٨ جم بروتيناً ، و٠,٤ جم دهوناً ، و٥,١ جم مواد كربوهيدارتية ، و٠,٥ جم أليافاً ، و١,٧ جم رماداً ، و١٠٠ مجم كالسيوم ، و٥١ مجم فوسفوراً ، و٢,٧ مجم حديداً ، و٣٩٧ مجم بوتاسيوم ، و٣٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٣١ مجم حامض الأسكوربيك (*Watt & Merrill* ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن الفينوكيا من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والغنية بفيتامين أ ، كما تحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وحامض الأسكوربيك .

الوصــف النباتــى

إن نبات الفينوكيا عشبى حولى ، الجذر وتدى يتعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم ، وتنمو منه جذور جانبية سميكة . تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتنمو عليها الأوراق متزاحمة ، ثم يستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى وتحمل النورات .

تتميز الأوراق بأن قواعدها لحمية ، وتلتف حول بعضها لتكون تاجاً سميكاً عريضاً مبططاً ، يشكل الجزء المستعمل فى الغذاء . أما نصل الورقة .. فهو مفصص تفصيصاً خيطياً دقيقاً . النورة خيمية ، والأزهار صفراء اللون ، يبلغ قطرها من ١ – ٢ مم ، التلقيح خلطى بالحشرات . وتعد بذرة الفينوكيا من أكبر البذور فى الخضر الخيمية ، يتراوح طول البذرة من ٥ – ٦ مم ، ولونها بنى مائل إلى الأخضر ، وتوجد عليها بروزات واضحة .

الأصنـــاف

١ – فلورنـس **Florence** :

يعتبر هذا الصنف من أهم أصناف الفينوكيا . يتراوح ارتفاع النبات عند اكتمال نموه فى موسم النمو الأول من ٧٥ – ٩٠ سم ، والتاج مبطط عالى الجودة ، يبلغ قطره حوالى ١٨ سم ، ويتكون من ٨ – ١٠ تيجان جانبية أصغر حجماً ، وقد كان مبشراً عندما زرع فى الفيوم (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٤) .

٢ - لاتينــا Latina :

التيجان متشحمة كروية بيضاء اللون (شكل ٥ - ١) .



شكل (٥ ــ ١) : صنف الفينوكيا لاتينا latina .

الإنتــاج

تجود زراعة الفينوكيا فى الأراضى الطمية بأنواعها ، وهى نبات شتوى يحتاج إلى جو بارد معتدل . ويؤدى تعريض النباتات للحرارة المنخفضة شتاء إلى تهيئتها للإزهار ، ثم إزهارها حينما ترتفع درجة الحرارة فى بداية فصل الربيع .

تتكاثر الفينوكيا بالبذور التى تزرع فى المشتل - أولاً - من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر . يلزم نحو ٣٥٠ - ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتنقل الشتلات إلى

الحقل الدائم حينما يبلغ طولها حوالى ١٠ سم ، ويكون ذلك عادة بعد ستة أسابيع من الزراعة فى الجو الدافىء نسبياً . يكون الشتل على الريشة الشمالية لخطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم .

يتم ترقيع الجور الغائبة أثناء الريّة الأولى بعد الزراعة ، ويجرى العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب جانب الخط غير المستعمل فى الزراعة إلى الجانب المستعمل فى الزراعة حتى تصبح النباتات فى منتصف الخط بعد العزقة الأخيرة ، وتلزم عادة من ٢ - ٣ عزقات .

وتوالى النباتات بالرى المنتظم حتى لايتوقف نموها . وتسمد حقول الفينوكيا بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و ٢٥٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم من سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الشتل ، والثانية بعد شهر من الأولى .

يجرى الحصاد عند تضخم تيجان النباتات ، ويكون ذلك بعد حوالى ٣,٥ شهور من الشتل ، ويتم بقطع النبات من أسفل سطح التربة بجزء صغير من الجذر . تقلم التيجان - بعد ذلك - بإزالة الأوراق الكبيرة الخارجية ، ويُبقى على الأوراق الصغيرة الداخلية . وقد يتم تدريج الفينوكيا قبل تعبئتها ، ويمكن الاطلاع على مواصفات رتب الفينوكيا - المعمول بها - فى الولايات المتحدة فى Seelig (١٩٧٤) .

إنتاج البذور

يراعى عند إنتاج بذور الفينوكيا توفير مسافة عزل لاتقل عن ٥٠٠ م بين حقول الأصناف المختلفة عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٧٥٠ م عند إنتاج بذور الأساس ؛ وذلك لأن التلقيح فيها خلطى بالحشرات . تزرع الفينوكيا بالطريقة العادية ، وتستبعد النباتات المخالفة للصنف بالمرور فى الحقل قبل - وعند - اكتمال النمو الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم توالى بالخدمة ؛ فتزهر فى مارس ، وتنضج البذور فى مايو ويونيو . ويبلغ محصول الفدان حوالى ٥٠٠ كجم من البذور .

٥ - ٣ : البقدونس

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف البقدونس فى العراق بإسم معدنوس ، ويسمى فى الإنجليزية Parsley . وتنتمى جميع أصناف البقدونس التى تزرع لأجل أوراقها إلى النوع *Petroselinum crispum* **(Mill.) Nym. ex A.W.**

Hill . أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها – المتدرنة اللفتية الشكل – التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباتى *P. crispum* var. *tuberosum* .

يعتقد أن موطن البقدونس فى أوروبا ، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام ؛ لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة وتزيين المأكولات ، وإعطاء الطعام نكهة مرغوبة . وقد بلغت المساحة المزروعة بالبقدونس فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٣٥٣٠ فداناً ، وبلغ متوسط محصول الفدان نحو ١٢,٠٧ طناً .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق البقدونس على المكونات الغذائية التالية : ٨٥,١ جم رطوبة ، و٤٤ سعراً حرارياً ، و٣,٦ جم بروتيناً ، و٠,٦ جم دهوناً ، و٨,٥ جم مواد كربوهيدارتية ، ١,٥ جم أليافاً ، و٢,٢ جم رماداً ، و٢٠٣ مجم كالسيوم ، و٦٣ مجم فوسفوراً ، و٦,٢ مجم حديداً ، و ٤٥ مجم صوديوم ، و٧٢٧ مجم بوتاسيوم ، و ٤١ مجم مغنيسيوم ، و ٨٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١٢ مجم ثيامين ، و٠,٢٦ مجم ريبوفلافين ، و١,٢ مجم نياسين ، و١٧٢ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن البقدونس من الخضر الغنية جداً بالكالسيوم ، والحديد ، والمغنيسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور .

الوصف النباتى

إن نبات البقدونس عشبى حولى غالباً . يصل الجذر الرئيسى إلى عمق ٦٠ – ٩٠ سم ، وفى أحيان قليلة إلى عمق ١٢٠ سم . وتكون معظم الجذور الجانبية فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة ، وهى تنتشر – جانباً – لمسافة ٤٥ سم من قاعدة النبات ، ثم تتعمق بعد ذلك لمسافة ٦٠ – ٩٠ سم ، ويصل تعمق الجذور الكبيرة منها إلى مسافة ١٢٠ سم . وبالرغم من ذلك .. فإن جذور البقدونس لاتشغل التربة بشكل جيد (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، ثم تستطيل وتتفرع ، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . تتكون الورقة من ٢ – ٣ أزواج من الفصوص ، والفصوص مسننة ، وعنق الورقة طويل ، وقد تكون الأوراق ملساء ، أو مجعدة حسب الأصناف .

النورة خيمية ، يتراوح قطرها من ٢ – ٥ سم ، والأزهار صغيرة لونها أخضر مائل إلى الأصفر ، ويبلغ قطرها حوالى ٢ مم . الثمرة شيزوكارب schizocarp ، والبذرة عبارة عن مبريكارب (نصف شيزوكارب) ، وهى صغيرة ، عليها بروزات طولية واضحة ، وتخلو من الأشواك التى توجد ببذور الجزر .

الأصنــاف

تقسم أصناف البقدونس - حسب حجم الجذور - إلى مجموعتين :

١ - أصناف ذات جذور عادية ، وهى تشمل جميع الأصناف التجارية التى تزرع لأجل أوراقها .

٢ - أصناف ذات جذور درنية لفتية الشكل **Turnip-Rooted** ، وهى تزرع لأجل جذورها ، وتكون أوراقها ملساء تشبه أوراق الكرفس ، ومن أمثلتها : الصنف هامبورج **Hamburg** .

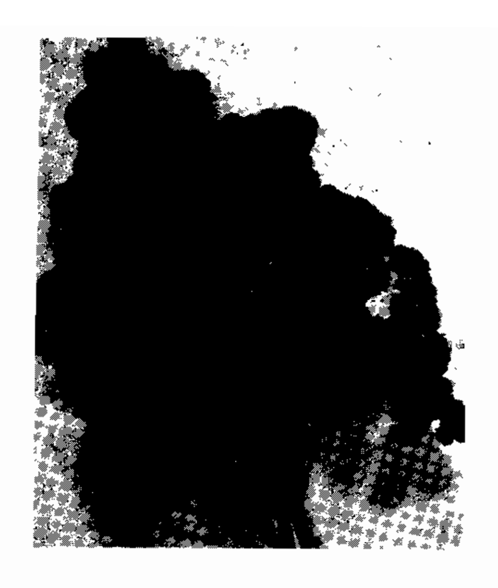
كما تقسم الأصناف - حسب ملمس الأوراق - إلى مجموعتين أيضاً كما يلى :

١ - أصناف ذات أوراق ملساء **Plain-Leaved** ، ومن أمثلتها : الصنفان البلدى ، وبلين **Plain** (شكل ٥ - ٢) .

٢ - أصناف ذات أوراق مجعدة **Curled-Leaved** ، ومن أمثلتها : الأصناف : موس كيرلد **Moss Curled** ، وإكسترا دبل كيرلد **Extra Double Curled** ، وكيرلد دوارف **Curled Dwarf** ، وبارامونت **Paramount** (شكل ٥ - ٣) ، وكروزا **Krausa** ، وفردورا **Verdura** .



شكل (٥ ــ ٢) : صنف البقدونس Plain .



شكل (٥ ــ ٣) : صنف البقدونس بارامونت Paramount .

لاتختلف المجموعتان السابقتان فى الطعم أو الرائحة ، ولكنهما يختلفان – إلى جانب ملمس الأوراق – فى اللون ، حيث يكون لون الأوراق أخضر قاتماً فى الأصناف المجعدة . ولمزيد من التفاصيل عن أصناف البقدونس .. يراجع Minges (١٩٧٢) .

الاحتياجـات البيئيـة

تفضل زراعة البقدونس فى الأراضى الطمية الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح ، وهو محصول شتوى ينمو جيداً فى الجو البارد المعتدل ، ويتحمل البرودة . يتراوح المجال الحرارى لإنبات البذور من ١٠ – ٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤°م ، بينما لاتنبت البذور فى درجة حرارة أقل من ٤°م ، أو أعلى من ٣٢° (Lorenz & Maynard ، ١٩٨٠) . يستغرق إنبات البذور ١٤ – ٢١ يوماً فى الظروف المثلى للإنبات .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر البقدونس بالبذور . تزرع بذور الصنف البلدى فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان من ٨ – ١٢ كجم من البذور ، وتكون الزراعة – نثراً – فى أحواض . أما الأصناف

الأجنبية .. فإنها قد تزرع بنفس طريقة زراعة الصنف البلدى ، أو تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل على جانبى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) وعلى مسافة ١٠ - ٢٠ سم من بعضها البعض . وتزرع الأصناف التى تكون جذوراً درنية - سراً - على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، على أن تخف النباتات بعد الإنبات على مسافة ٥ - ١٠ سم من بعضها البعض .

ونظراً لأن إنبات بذور البقدونس يستغرق وقتاً طويلاً ولايكون متجانساً ؛ لذا فقد جرت محاولات لاستنباتها - مبدئياً - قبل زراعتها ، وهى العملية التى تعرف باسم **Seed Priming** ، والتى تجرى بنقع البذور فى محلول مهوى ذى ضغط اسموزى مرتفع ، ويستخدم لذلك عادة محلول من البوليثيلين جليكول **Polyethylene glycol** . ويحتاج الأمر إلى اختبار مبدئى ؛ لاختيار أفضل درجة حرارة لإجراء المعاملة ، وأنسب تركيز للمحلول ، وأحسن فترة لنقع البذور . وبينما تمنع هذه المعاملة استطالة الجذير .. فإنها تسمح باستمرار العمليات الحيوية الأخرى التى تصاحب الإنبات ، بحيث إنها - أى البذور - تنبت بسهولة إذا وضعت فى بيئة مناسبة بعد ذلك . ويمكن تجفيف البذور بعد معاملتها ، ثم زراعتها آلياً بعد ذلك . وقد وجد **Akers** وآخرون (١٩٨٧) أن نقع بذور البقدونس فى الماء المهوى لمدة ثلاثة أيام فى درجة ٢٥°م ، ثم نقلها إلى محلول بوليثيلين جليكول ٨٠٠٠ لمدة ٤,٥ أيام إضافية ــ على نفس درجة الحرارة - أدى إلى إسراع الإنبات فى كل درجات الحرارة بعد ذلك (والتى كانت عند ٥ ، و١٥ ، و٢٠ ، و٢٥°م) ، مع أفضل نتيجة بالنسبة لمعاملة المقارنة عند إجراء الإنبات فى حرارة ٥°م ، إلا أن تجانس الإنبات (معبراً عنه بعدد الأيام بين ٢٥٪ ، و٧٥٪ إنبات) لم يتأثر جوهرياً بالمعاملة . وقد وجد فى دراسة تالية (**Rabin** وآخرون ١٩٨٨) أن معاملة البذور فى الماء لمدة ٣ أيام ، ثم فى محلول البوليثيلين جليكول ٨٠٠٠ بتراكيز مختلفة لمدة ٤,٥ أيام أدت إلى زيادة المحصول المبكر فى الزراعة المبكرة (فى الجو البارد) بنسبة ٦٧٪ ، وزيادة محصول الحشة التالية بنسبة ٢٨٪ ، ولكن المعاملة لم تكن مؤثرة فى الزراعات التالية المتأخرة .

وتزرع بذور البقدونس فى مصر ابتداءً من منتصف أغسطس حتى آخر فبراير ، ويمكن أن تستمر الزراعة بعد ذلك - أيضاً - فى المناطق الساحلية .

عمليـات الخدمــة

تكافح الحشائش بالنقاوة اليدوية عندما تكون النباتات صغيرة . ويمكن استعمال مبيدات الحشائش ، مثل : بريفار **Prefar** (قبل الزراعة بمعدل ٢,٥ - ٣ كجم للفدان) ، وتنوران **Tenoran** (قبل الإنبات بمعدل ١,٥ - ٢ كجم للفدان) ، وكلورو أى بى سى **Chloro IPC** (قبل الإنبات بمعدل ٢ كجم للفدان) ، وتوك **TOK** (قبل الإنبات بمعدل ١ - ٣ كجم للفدان) ، وتريفلان **Treflan** (قبل الإنبات بمعدل ٠,٢٥ - ٠,٥ كجم للفدان) . وتوالى النباتات بالرى المنتظم ، مع

توفير الرطوبة الأرضية - بإستمرار - حتى لايتوقف النمو . وتسمد حقول البقدونس بنحو ١٥ - ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر تضاف - نثراً - بعد ٣ - ٤ أسابيع من الزراعة ، و٥٠ كجم أخرى من السماد نفسه بعد كل حشة . وقد تستعمل كميات أخرى صغيرة من سوبر فوسفات الكالسيوم ، وسلفات البوتاسيوم إذا لزم الأمر .

النضج ، والحصاد ، والمحصول

تحصد نباتات البقدونس عند بلوغها حجماً مناسباً للتسويق ، وذلك بحشها ثم ربطها فى حزم . تكون الحشة الأولى بعد نحو شهرين من الزراعة ، وتكون الحشات التالية - شهرياً - بعد ذلك . تؤخذ من ٢ - ٥ حشات ، ويتراوح محصول كل حشة من ٢ - ٤ أطنان للفدان . ويمكن فى الأصناف الأجنبية (فى حالة شتلها على خطوط) حصاد الأوراق الخارجية (الكبيرة) - أولاً بأول - وربطها فى حزم ، وبذا يستمر الحصاد لعدة أسابيع . ويتوقف الحصاد عندما تبدأ النباتات فى الإزهار . أما أصناف البقدونس التى تزرع لأجل جذورها .. فإنها تقلع بعد نحو ٤ شهور من الزراعة .

يمكن تخزين البقدونس الورق لمدة شهر ، أو شهرين فى حرارة الصفر المئوى ، ودرجة رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ ، ولمدة أقل من ذلك فى حرارة ٢ - ٤°م ، وتخزن الأصناف الجذرية لعدة أشهر تحت نفس الظروف (Roberts ١٩٦٠ ، Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

إنتــاج البــذور

تعزل حقول إنتاج بذور البقدونس عن بعضها البعض ، بمسافة لاتقل عن ٥٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٧٥٠ م عند إنتاج بذور الأساس ؛ وذلك لأن التلقيح فى البقدونس خلطى بالحشرات ، بينما لا يُلَقّح خلطياً مع غيره من محاصيل الخضر . تزرع حقول إنتاج البذور وتراعى مثلما يتم عند إنتاج المحصول التجارى . ويلزم عند إنتاج بذور الأساس أن تكون الزراعة بطريقة الشتل ، حتى يمكن فحص النباتات ، واستبعاد المخالفة لصفات الصنف . تكون زراعة البذور من سبتمبر إلى أكتوبر ، ويؤخذ من الحقل حشة أو حشتان ، ثم تترك النباتات لتزهر فى مارس ، وتنضج البذور فى مايو ويونيو .

هذا ... إلا أن البرودة التى تسود خلال الشتاء - فى مصر - ربما لاتكون كافية لتهيئة بعض الأصناف الأجنبية للإزهار . ويمكن إنتاج بذور هذه الأصناف فى مصر بزراعتها فى أوائل شهر سبتمبر ، ثم حصادها عند اكتمال نموها ، واستبعاد المخالف منها لصفات الصنف ، ثم تخزن النباتات فى

درجة ٥ – ٨°م لمدة ١ – ١,٥ شهراً حتى تتهيأ للإزهار . ويلى ذلك قرط النموات الخضرية بطول ١٠ سم ، ثم شتل النباتات على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم فى جور تبعد – عن بعضها البعض – بمسافة ٢٠ – ١٥ سم ، وتوالى بالخدمة حيث تزهر فى مارس ، وتنضج البذور فى مايو ويونيو .

وتنتج بذور أصناف البقدونس ذات الجذور الدرنية بنفس الطريقة السابقة .

تقلع النباتات بعد نضج الثمار ، وتترك فى أكوام طولية إلى أن تجف ، ثم تستخلص منها البذور بالدراس والتذرية . ويلاحظ أن بذور البقدونس تميل للانتثار بدرجة أكبر مما فى الجزر ، ويتراوح محصول البذور من ٣٥٠ – ٤٥٠ كجم للفدان (*Hawthorn & Pallard* ١٩٥٤) .

وتنتقل بعض مسببات الأمراض الفطرية فى البقدونس عن طريق البذور ، وتلك هى التى تجب العناية بمكافحتها فى حقول إنتاج البذور ، وهى كما يلى (عن *George* ١٩٨٥) :

المرض	المسبب
لفحة ألترناريا	*Alternaria dauci* **f.sp.** *dauci & A. radicina*
البياض الرقيقى	*Erysiphe heraclei*
عفن الجذور البنى	*Gibberella avenacea*
تبقع الأوراق والسيقان	*Phoma anethi*
عفن الجذور وقاعدة الساق	*Rhizoctonia solani*
تبقع الأوراق السبتورى	*Septaria petroselini*

٥ – ٤ : الشبت

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الشبت فى الإنجليزية باسم **Dill** ، ويسمى – علمياً – *Anethum graveolens* **L.** يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا وآسيا ، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان ، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل فى السَّلطة ، ومع المأكولات لإكسابها نكهة مرغوبة .

الوصف النباتى والأصناف

إن نبات الشبت عشبى حولى ، الجذر وتدى ، والأوراق مفصصة إلى خيوط دقيقة ، ولها رائحة عطرية مميزة . تكون الساق قصيرة ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة فى موسم النمو الأول ، ثم تستطيل

وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . النورة خيمية ، والأزهار صفراء ، والتلقيح خلطى بالحشرات . البذور مبططة ، رائحتها قوية وطعمها مر ، ويبلغ طولها حوالى ٤ مم .

الأصنـــاف

١ - البلــدى :

الأوراق خضراء اللون ، والوريقات طويلة خيطية أسطوانية ذات رائحة عطرية قوية .

٢ - بوكيـــه **Boqnet** :

لون الأوراق أخضر مائل إلى الأزرق ، الوريقات مزدحمة رفيعة ومبططة ، وذوات رائحة عطرية قوية . يتساوى فى المحصول مع الصنف البلدى ، ويتميز عنه بكونه أبطأ منه اتجاهاً نحو الإزهار (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٤) .

الإنتاج والفسيولوجى

يتشابه إنتاج الشبت مع إنتاج البقدونس . ويراعى عند اختيار الموعد المناسب للزراعة أن الشبت لايلزمه التعرض للحرارة المنخفضة لكى يتهيأ للإزهار ، بينما يتأثر إزهاره بشده بالنهار الطويل ، حيث تتجه النباتات نحو الإزهار بعد أربع دورات فقط من التعرض لنهار طوله ١٤ ساعة (**Piringer** ١٩٦٢) .

٥ - ٥ : الكزبـــــرة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الكزبرة فى الإنجليزية باسم **Coriander** ، وتسمى - علمياً - ***Coriandrum sativum* L.**. تزرع الكزبرة لأجل أوراقها التى تستعمل فى السَّلطة ومع الشوربات ، والخضروات المطهية لإكسابها نكهة مميزة ، كما أن للكزبرة أهمية طبية .

الوصـــف النباتـــى

الكزبرة نبات عشبى حولى ، يشبه البقدونس ذو الأوراق الملساء إلى حد كبير .

تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، وتكون بيضاء إلى وردية اللون . تحمل النورات الأولى أزهاراً خنثى ، مع احتمال وجود بعض الأزهار المذكرة بها . أما النورات التى تتكون متأخرة .. فإنها تحتوى

على أزهار مذكرة فقط ، وتكون الأزهار الخنثى مبكرة التذكير **Protandrous** (أى تنثر فيها حبوب اللقاح قبل استعداد مياسمها للتلقيح) ؛ وبذا يستحيل التلقيح الذاتى فى الزهرة ذاتها ، وإن كان ممكناً بين أزهار النبات نفسه ، وهو ما قد يحدث - طبيعياً - عند انتشار حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة العلوية وسقوطها على مياسم الأزهار الخنثى التى توجد أسفل منها . ولكن التلقيح السائد هو الخلطى ، ويتم بالحشرات التى تزور الأزهار لجمع الرحيق وحبوب اللقاح ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة (**McGregor** ١٩٧٦) .

الإنتـــاج

يتشابه إنتاج الكزبرة مع إنتاج البقدونس ، كما أن لهما نفس الاحتياجات البيئية .

٥ - ٦ : السرفيـــل

يوجد محصولان باسم السرفيل **Chervil** ، هما : سرفيل السَّلطة **Salad chervil** ، والسرفيل اللفتى **turnip-rooted chervil** ، وهما يشتركان فى الاسم العلمى : *Anthriscus cerefolium* (**Ware & McCollum** ١٩٨٠) . ويعتقد أن موطنهما فى أوروبا وآسيا الصغرى (**Hedrick** ١٩١٩) .

يزرع سرفيل السَّلطة لأجل أوراقه التى تستخدم فى الشوربة ، وفى تزيين المأكولات . وهو يتشابه فى طريقه إنتاجه مع البقدونس ، ولكن يلزم كمر بذوره فى رمل رطب لعدة أسابيع قبل زراعتها ؛ لأن إنباتها بطىء جداً .

ويزرع السرفيل اللفتى لأجل جذوره الدرنية ، وهى حلوة المذاق ، ولها رائحة جيدة ، وتطهى مثل البطاطس . يحتوى كل ١٠٠ جم من الجذور على ٨٠,٧ جم رطوبة ، و٥٧ سعراً حرارياً ، و٣,٤ جم بروتيناً ، و٠,٩ جم دهوناً ، و١١,٥ جم مواد كربوهيدراتية (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) .

يتميز السرفيل اللفتى بجذوره المتدرنة التى تشبه جذور اللفت ، إلا أنها أقصر وأسمك ، وهى ذات لون خارجى رمادى قاتم ، ولون داخلى أبيض مائل إلى الأصفر . تكون الأوراق شديدة التفصيص وعروقها بنفسجية اللون .

وينتج السرفيل اللفتى كما تنتج المحاصيل الجذرية الأخرى مثل : الجزر ، والبنجر (حسن ١٩٨٩ ب) ، والروتاباجا الذى سبقت مناقشته فى الفصل الثالث . يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ولكنها تحتاج إلى عملية الكمر البارد فى الرمل الرطب لفترة طويلة

لكى تنبت ، وتكون زراعة البذور من سبتمبر إلى نوفمبر . يفضل إجراء الحصاد بعد موت أوراق النبات ؛ لأن ذلك يزيد من جودة الجذور .

٥ - ٧ : الكرفس اللفتى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرفس اللفتى - أيضاً - باسم السيليرياك ، ويسمى فى الإنجليزية **turnip-rooted celery** ، و **Celeriac** ، وإسمه العلمى *Apium graveolens* **L.var.** *rapaceum* **(Mill.) DC.** تختلف الآراء بشأن موطن المحصول فيما بين أوروبا ، وحوض البحر الأبيض المتوسط ، وكاليفورنيا (**Hedrick** ١٩١٩ ، **Seelig** ١٩٨٠) . يزرع النبات لأجل أوراقه ، وجذوره المتضخمة التى تشبه جذور اللفت ، وتؤكل بعد تقشيرها إما طازجة فى السَّلطة ، أو بعد طهيها ، ويكون لها طعم الكرفس . وتنتشر زراعة المحصول فى كلٍ من أوروبا والهند . يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكرفس اللفتى الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٨٨,٤ جم رطوبة ، و٤٠ سعراً حرارياً ، و١,٨ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٨,٥ جم مواد كربوهيدارتية ، ١,٣ جم أليافاً ، و١,٠ جم رماداً ، و٤٣ مجم كالسيوم ، و١١٥ مجم فوسفوراً ، و٠,٦ مجم حديداً ، و١٠٠ مجم صوديوم ، و٣٠٠ مجم بوتاسيوم ، و٠,٠٥ مجم ثيامين ، و٠,٠٦ مجم ريبوفلافين ، و٠,٧ مجم نياسين ، و٨ مجم حامض الأسكوربيك .

الوصـــف النباتـــى

نبات الكرفس اللفتى عشبى ذو حولين ، يتشابه فى الوصف النباتى مع الكرفس (حسن ١٩٨٩ ب) فيما عدا أن جذوره تكون متدرنة كروية ، يتراوح قطرها من ٧ - ١٠ سم ، ويوجد نصفها العلوى فوق سطح التربة ، ويتكون من السويقة الجنينية السفلى (شكل ٥ - ٤) . تخرج الأوراق من الساق القزمية ، التى توجد فى قمة الجزء المتضخم . تستطيل الساق وتتفرع ، وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى . التلقيح خلطى بالحشرات ، والبذور صغيرة جداً تشبه بذور الكرفس .

الأصنـــاف

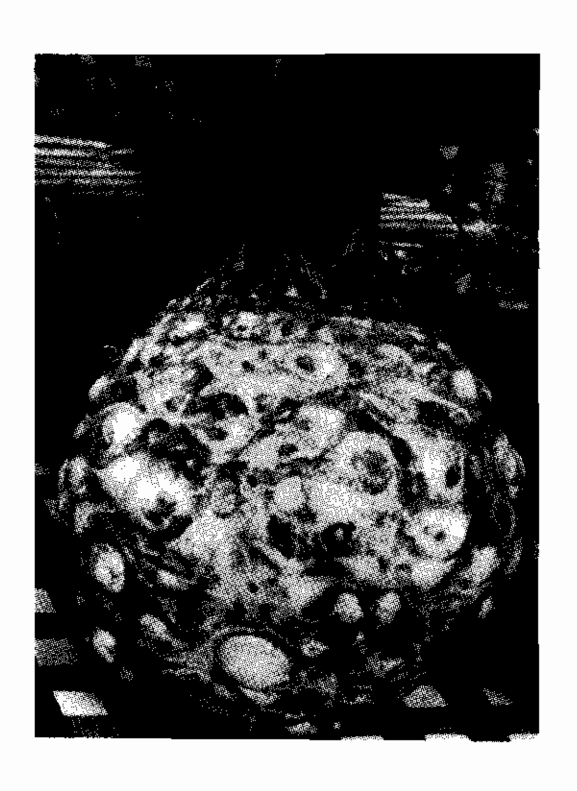
تنتشر زراعة عدة أصناف من الكرفس اللفتى منها : لارج سموث براغ **Large Smooth Prague** . وجانيت براغ **Giant Prague** ، وألاباستر **Alabaster** (شكل ٥ - ٥ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ونيمونا **Nemona** ، وإيرام **Iram** (شكل ٥ - ٦) .



شكل (٥ ــ ٤) : حقل مزروع بالكرفس اللفتى (السيليرياك) يظهر فيه النمو الخضرى والجذرى للنبات .

الإنتـــاج

يتكاثر الكرفس اللفتى بالبذور ، التى تزرع فى المشتل أولاً . تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية ، حيث تكمل إنباتها فى نحو ثلاثة أسابيع ، تبقى النباتات فى المشتل مدة ٢ - ٣ أشهر ، ويستمر نموها فى الحقل الدائم لمدة ٣ - ٤ أشهر أخرى . ويكفى عادة من ٠,٥ - ١,٥ كجم من البذور ؛ لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتفضل زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة ؛ لأن زراعتها بطريقة الشتل تؤدى إلى إنتاج جذور مشوهة (Sims وآخرون ١٩٧٨) ، ويراعى - فى هذه الحالة - خف النباتات على مسافة ١٥ - ٢٠ سم من بعضها البعض . تخدم النباتات بالعزيق ، والرى المنتظم ، والتسميد إلى أن تصل الجذور إلى الحجم المناسب للتسويق .



شكل (٥ ــ ٦) : صنف الكرفس اللفتى إيرام Iram .

يجرى الحصار بتقليع النباتات ، ثم تزال الجذور الرفيعة التى تنمو من الجذر المتضخم ، ويقرط جزء من النموات الخضرية . ويمكن تخزين الكرفس اللفتى بحالة جيدة لمدة ٣ - ٤ أشهر فى حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ .

إنتــاج البــذور

يراعى عزل حقول إنتاج بذور الكرفس اللفتى عن حقول إنتاج بذور الكرفس العادى ؛ لأنهما يُلَقّحان مع بعضيهما ، والتلقيح فيهما خلطى بالحشرات . وتزرع حقول إنتاج البذور بنفس طريقة زراعة حقول المحصول التجارى ، ويراعى فيها ما سبق بيانه بالنسبة للخضر الخيمية الأخرى . ويلزم عند إنتاج بذور الأساس حصاد النباتات وفحصها ، ثم إعادة زراعتها بعد تقليم الأوراق بطول ١٠ - ١٥ سم كما سبق بيانه بالنسبة للروتاباجا . تزهر النباتات فى مارس وتنضج البذور فى مايو ويونية .

وتصاب حقول إنتاج بذور السيلرياك بعدد من الأمراض التى تنتقل مسبباتها عن طريق البذور ، والتى تلزم العناية بمكافحتها ، وهى كما يلى (عن George ١٩٨٥) :

المسبب	المــرض
Alternaria dauci	لفحة ألترناريا
Alternaria radicina	عفن الجذور
Botrytis cinerea	العفن الرمادى
Cercospora apii	اللفحة المبكرة
Septoria apiicola	اللفحة المتأخرة
Verticillum albo-atrum	ذبول فيرتيسيلليم
Gibberella avenacea	عفن الجذور الفيوزارى
Erwinia carotovora	العفن الطرى البكتيرى .
Pseudomonas apii	اللفحة البكتيرية .

٥ - ٨ : الجــزر الأبيــض

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الجزر الأبيض فى الإنجليزية باسم **Parsnip** ، ويسمى - علمياً - *Pastinaca sativa* L. . يعتقد أن مواطن المحصول فى شرق البحر الأبيض المتوسط ، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان . ولمزيد من التفاصيل عن تاريخ زراعة المحصول .. يراجع Hedrick (١٩١٩) ، و Asgrow Seed Co. (١٩٧٧) . يزرع النبات لأجل جذوره المتضخمة التى تستعمل كخضر ، وهى التى تتكون من السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوى من الجزر ، ويصل طولها أحيانا إلى أكثر من ٣٠ سم (شكل ٥ - ٧ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الجزر الأبيض على المكونات الغذائية : ٧٩,١ جم رطوبة ، و٧٦ سعراً حرارياً ، و١,٧ جم بروتيناً ، و٠,٥ جم دهوناً ، و١٧,٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و٢,٠ جم أليافاً ، و١,٢ جم رماداً ، و٥٠ مجم كالسيوم ، و٧٧ مجم فوسفوراً ، و٠,٧ مجم حديداً ، و١٢ مجم صوديوم ، و٥٤١ مجم بوتاسيوم ، و٣٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,٠٨ مجم ثيامين ، و٠,٠٩ مجم ريبوفلافين ، و٠,٢ مجم نياسين ، و١٦ مجم حامض الأسكوربك . يتضح من ذلك أن الجزر الأبيض من الخضر الغنية بالمواد الكربوهيدراتية ، والنياسين ، ويعد متوسطاً فى محتواه من الكالسيوم ، والفوسفور ، والريبوفلافين .

الوصـــف النباتـــى

الجزر الأبيض نبات عشبى ذو حولين .

الجـذور

يتشابه الجزر الأبيض مع الجزر فى كون جذورهما كثيرة الانتشار فى التربة ؛ فعندما يصل النبات لمرحلة تكوين الورقة الحقيقية الرابعة .. يكون الجذر الأولى قد تعمق فى التربة لمسافة ٦٠ سم ، وبالرغم من تكون عديد من الجذور الجانبية ، إلا أنها لاتتفرع بدورها فى هذه المرحلة من النمو ، ولاتشغل الطبقة السطحية من التربة بشكل جيد . وبعد شهر آخر من المرحلة السابقة .. يكون الجزر الأولى قد تعمق لمسافة ١٢٠ سم ، وتكون الجذور الجانبية قد انتشرت بدورها لمسافة ٣٠ - ٥٥ سم من قاعدة النبات ، وتفرعت لتشغل الخمسة عشر سنتيمتراً السطحية من التربة بصورة جيدة . ومع استمرار النمو .. يتعمق الجذر الأولى إلى مسافة ٢٤٠ - ٢٧٠ سم ، ويصل سمكه إلى ٥ سم ، ويصل انتشار الجذور الجانبية الرئيسية إلى مسافة ٩٠ سم من قاعدة النبات ، ويزداد انتشارها فى الطبقة السطحية من التربة ، ولكن يقل تفرعها مع التعمق فى التربة (**Weaver & Bruner** ١٩٢٧) .

الساق والأورق

تكون الساق قصيرة فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة ، وتستطيل وتتفرع وتحمل النورات فى موسم النمو الثانى ، حيث يصل ارتفاع النبات إلى ١ - ٢ م . الأوراق مركبة ريشية أكبر من ورقة الجزر ، وتتكون من ٢ - ٥ أزواج من الوريقات الجالسة البيضاوية الشكل . وتكون جميع الأوراق معنقة فيما عدا تلك التى توجد فى الجزء العلوى من الشمراخ الزهرى فتكون جالسة .

الأزهار ، والتلقيح ، والثمار ، والبذور

تحمل الأزهار فى نورات خيمية أقل اندماجاً من نورات الجزر ، وهى - أى الأزهار - صغيرة صفراء اللون . يصبح الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح بعد خمسة أيام من انتشار حبوب اللقاح من متوك نفس الزهرة ؛ أى أن أزهار الجزر الأبيض مبكرة التذكير **Protandrous** . وتتفتح الأزهار الموجودة بالمحيطات الخارجية للنورة أولاً ، وتصل مياسمها - غالباً - حبوب لقاح من أزهار المحيطات الداخلية بنفس النورة . وبالرغم من ذلك .. فإن التلقيح الخلطى هو السائد ، ويتم بالحشرات ، وأهمها النحل الذى يزور الأزهار لجمع الرحيق الذى يوجد فيها بوفرة .

ثمرة الجزر الأبيض شيزوكارب **Schizocarp** ، والبذرة ميريكارب **Mericarp** (نصف شيزوكارب) . ويمكن تمييز بذور الجزر الأبيض بسهولة ؛ نظراً لأن اثنين من البروزات الطولية الخارجية (التى توجد فى بذور جمع الخضر الخيمية) ، يتمددان – إلى الخارج – فيما يشبه الأجنحة ، بينما تبقى البروزات الأخرى أثرية . ويتراوح طول البذرة من ٥ – ٨ مم . هذا .. ولاتحتفظ بذور الجزر الأبيض بحيويتها لأكثر من ١ – ٢ سنة إذا حفظت فى أوعية منفذة للرطوبة فى حرارة الغرفة .

الأصنـــاف

من أهم أصناف الجزر الأبيض ما يلى :

١ – أول أميركان **All American** :

الجذور ناصعة البياض ناعمة ، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم ، وطولها ٢٥ – ٣٠ سم ، غضّة ، ومنطقة القلب فيها صغيرة ، تنضج بعد ١٠٥ يوم من الزراعة ، ويعدّ أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة .

٢ – هولو كرون **Hollo Crown** :

الجذور بيضاء اللون ، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧ سم ، وطولها نحو ٣٧ سم ، وتنضج بعد ١٢٠ يوماً من الزراعة ، وتنتشر زراعته فى كاليفورنيا .

٣ – جيرنسى **Guernsey** :

الجذور ناعمة ، يبلغ قطرها عند الأكتاف ٧,٥ سم ، وطولها ٣٠ سم ، وغضة ، وتنضج بعد ١٠٠ يوم من الزراعة (**Sackett**، ١٩٧٥) .

٤ – سموث هوايت **Smooth White** :

الجذور ناصعة البياض ، طويلة مستدقة وناعمة (**Minges** ١٩٧٢) .

التربة المناسبة

تفضل زراعة الجزر الأبيض فى الأراضى الطميية الخفيفة العميقة . تكون الجذور ملتوية ومتفرعة غالباً فى الأراضى غير العميقة ، ولايكون إنبات البذور جيداً فى الأراضى الثقيلة ، كما تكون الجذور المتكونة بها متفرعة ، وخشنة الملمس .

الاحتياجات البيئية

يحتاج الجزر الأبيض إلى موسم نمو طويل ، وجو معتدل يميل إلى البرودة . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ١٠ - ٢١°م ، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ١٨°م ، والدنيا ٢°م ، والقصوى ٢٩°م . وتتحسن نوعية الجذور بتعرض النباتات للصقيع .

تتهيأ نباتات الجزر الأبيض للإزهار عندما تتعرض لدرجات حرارة منخفضة ، وتزهر عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد . وليس للفترة الضوئية تأثير على الإزهار (Piringer ١٩٦٢) ، ويؤدى الإزهار المبكر (قبل الحصاد) إلى صلابة الجذور ونقص جودتها .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر الجزر الأبيض بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . تلزم لزراعة الفدان نحو ٣ كجم من البذور التى يفضل نقعها فى الماء - لمدة يوم قبل الزراعة - لإسراع إنباتها . تزرع البذور - سراً - على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، تعتبر البذور بطيئة الإنبات للغاية ، حيث يستغرق إنباتها نحو ٢١ يوماً فى الظروف المثلى للإنبات .

يمكن زراعة الجزر الأبيض فى مصر من منتصف شهر أغسطس إلى منتصف مارس ، ولكن تفضل الزراعة المبكرة فى سبتمبر .

عمليـات الخدمـة

من أهم عمليات الخدمة الزراعية ما يلى :

١ - الخـف :

تجرى عملية الخف بعد الزراعة بنحو ٥ - ٦ أسابيع ، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ سم من بعضها البعض .

٢ - العزق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يجب إعطاء عناية خاصة بمكافحة الحشائش فى حقول الجزر الأبيض ؛ لأنه بطىء الإنبات والنمو ولايمكنه منافستها ، خاصة خلال النصف الأول من حياة النبات . ويمكن استعمال نفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق ذكرها بالنسبة للبقدونس مع الجزر الأبيض أيضاً .

٣ – الـــرى :

يراعى انتظام الرى حتى لايتوقف النمو النباتى ، أو تتكون جذور مشوهة تكثر بها التشققات ، والجذور الجانبية .

٤ – التسمـــيد :

يمكن تسميد الجزر الأبيض بنحو ٢٠ م ٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف على دفعتين : الأولى بعد الزراعة بنحو خمسة أسابيع ، والثانية بعد حوالى شهر من الأولى .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

ينضج الجزر الأبيض بعد حوالى ٣,٥ – ٤ أشهر من الزراعة . ويمكن ترك الجذور فى الأرض دون حصاد كطريقة للتخزين لحين تحسن حالة الأسواق ، إلا أن تركها مدة أطول من اللازم يؤدى إلى تصلبها وقلة جودتها . يراعى عند الحصاد أن الجذور تتعمق فى التربة لمسافة ٢٥ – ٣٠ سم أو أكثر ؛ لذا .. فإن حصادها يحتاج إلى شوكة خاصة ، وربما يلزم تفكيك التربة حولها بالمحراث أولاً .

تقطع النموات الخضرية بعد الحصاد ، ثم تغسل الجذور ، وتعبأ فى أكياس من البولثيلين المثقب ، وقد تدرج حسب رغبة المستهلك . ويمكن الرجوع إلى مواصفات رتب الجزر الأبيض – المعمول بها – فى الولايات المتحدة فى Sackett (١٩٧٥) .

يمكن تخزين جذور الجزر الأبيض (بدون عروش) – بحالة جيدة لمدة ٢ – ٦ أشهر – فى حرارة صفرْم ، ورطوبة نسبية ٩٠ – ٩٥٪ ويتحسن طعم الجذور فى خلال أسبوع واحد من التخزين ؛ بسبب تحول جزء كبير من النشا المخزن بها إلى سكر ، خاصة سكر السكروز . ويجب ألا تخزن سوى الجذور السليمة الخالية من الإصابات الميكانيكية والمرضية .

إنتـــاج البـــذور

يلزم توفير مسافة عزل لاتقل عن ٥٠٠ م بين حقول الأصناف المختلفة من الجزر الأبيض عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ٧٥٠ م عند إنتاج بذور الأساس ؛ وذلك لأن التلقيح فى الجزر الأبيض خلطى بالحشرات . يتشابه إنتاج بذور الجزر الأبيض مع إنتاج بذور الجزر (حسن ١٩٨٩ ب) .

تتبع طريقة البذرة للبذرة - **seed-to- seed** - عند إنتاج البذور المعتمدة ، ويراعى فى هذه الحالة خف النباتات على مسافة ٦٠ سم من بعضها البعض فى الخط ، وأن تكون الزراعة على جانب واحد من الخط . وتتبع طريقة الجذور للبذور **root-to-seed** عند إنتاج بذور الأساس . يتم فى هذه الحالة تقليع الجذور وفحصها جيدا لاستبعاد ما يخالف صفات الصنف فى الشكل ، والطول ، والقطر ، وشكل الأكتاف ، ومدى انخفاض منطقة التاج ، واللون ، ونعومة السطح ، كما تستبعد - أيضاً - الجذور المتفرعة والمتشققة ، والتى بدأت فى الإزهار (**George** ١٩٨٥) . تقلم أوراق الجذور المتبقية لارتفاع ١٥ سم (تسمى حينئذ الشتلات الجذرية **Steckbings**) ، ثم تشتل على خطوط بعرض ٩٠ سم ، وعلى مسافة ٦٠ سم بين النباتات فى الخط ، توالى النباتات بعد ذلك بالخدمة حتى تزهر فى مارس ، وتنضج بذورها فى مايو ويونيو ، ثم تحصد النباتات ، وتستخلص البذور بالدراس والتذرية ، مع مراعاة أن مشكلة انتثار البذور توجد فى الجزر الأبيض بدرجة أكبر بكثير مما فى الجزر أو البقدونس (**Hawthorn & Pollard** ١٩٥٤) .

ومن أهم المسببات المرضية التى تنتقل عن طريق بذور الجزر الأبيض - والتى يجب الاهتمام بمكافحتها فى حقول إنتاج البذور الفطريات : *Alternaria dauci* المسبب للفحة ألترناريا ، و *A.radicina* المسبب لعفن أسود بالجذور ، و *Erysiphe heraclei* المسبب للبياض الدقيقى .

٥ - ٩ : الآفـات ومكافحتها

الأمـــراض

تشترك خضر العائلة الخيمية فى الإصابة ببعض الأمراض ، والتى نوجزها فيما يلى :

١ - البياض الدقيقى **Powdery Mildew** ، ويسببه الفطر *Erysiphe heraclei* الذى يصيب كل الخضر الخيمية تقريباً ، ويشمل مدى العوائل أكثر من ٨٥ جنساً . ينتشر المرض خاصة فى حوض البحر الأبيض المتوسط ، وتشتد الإصابة بعد نحو ثلاثة شهور من الزراعة . تتميز الأعراض بظهور نمو رمادى فاتح من هيفات الفطر على السطح العلوى للأوراق ، وتبدأ الإصابة فى الأوراق الخارجية الكبيرة ، ثم تمتد - تدريجياً - نحو الأوراق الداخلية الصغيرة . ينتقل الفطر بواسطة البذور ، ويزداد انتشاره فى الجو الرطب ، ويكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية الجهازية ، مثل : البينوميل ، أو بالمبيدات الوقائية ، مثل : المانيب والكبريت الميكرونى .

٢ - لفحة ألترناريا **Alternaria Blight** ، ويسببها الفطر *Alternaria dauci* . تظهر أعراض الإصابة على صورة بقع - على الأوراق الكبيرة - يكون لونها بنياً قاتماً إلى أسود ، ولها حواف صفراء .

تزداد البقع فى الحجم تدريجياً – إلى أن تؤدى إلى موت الوريقات ، وتتكون بقع مماثلة على أعناق الأوراق ، قد تؤدى إلى تحليقها . ينتقل الفطر عن طريق البذور ، وتشتد الإصابة عند الرى بالرش ، وعند كثرة الأمطار . ويكافح المرض بمعاملة البذور بالثيرام ، بتركيز ٢,٠٪ على درجة ٣٠ْم لمدة ٢٤ ساعة ، وبالرش الدورى بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الثيرام ، والزينب ، والمانكوزب .

٣ – عفن الجذور الأسود **Black Root Rot** ، ويسببه الفطر *Alternaria radicina* . تتشابه أعراض الإصابة على الأوراق مع تلك التى يحدثها الفطر *A. dauci* . كما يحدث الفطر ذبولاً طرياً للبادرات . وتتكون – أيضاً – بقع كبيرة سوداء اللون فى منطقة التاج ، تنتشر منها إلى الجذور ، وتكون غائرة قليلاً . ينتقل الفطر عن طريق الجذور ، ويكافح المرض بنفس التى سبق بيانها بالنسبة للفطر *A. dauci*.

٤ – لفحة سركسبورا **Cercospora Blight** ، أو الندوة المبكارة **Early blight** .. تسببها الفطريات : *C.carotate* ، و *Cercospora apii* ، *C. forniculi* فى مختلف الخيميات . تظهر الأعراض على صورة بقع ورقية مستديرة ، صفراء اللون ، تكون مستطيلة على أعناق الأوراق . ينتقل الفطر بواسطة البذور ، وتشتد الإصابة فى الجو الرطب ، ويكافح المرض بزراعة بذور سليمة خالية من الإصابة ، والرش الدورى بالثيرام أو الزنيب .

٥ – تبقع الأوراق السبتورى **Septoria Leaf Spot** ، أو الندوة المتأخرة **Late Blight** .. يسببها الفطر *Septoria apiicola* ، تبدأ أعراض الإصابة على شكل بقع صفراء صغيرة تصبح فيما بعد متحللة ، ويتراوح قطرها من ٣ – ١٠ مم عندما تلتحم عدة بقع منها معاً . تحاط البقع المتحللة بهالة صفراء اللون ، وينتقل الفطر بواسطة البذور ، ويكافح المرض بزراعة بذور سليمة ، والرش الدورى بالمبيدات الفطرية .. المناسبة ، مثل : الزنيب والمانيب .

٦ – عفن الجذور والتاج **Root and Crown Rot** ، ويسببه الفطر *Phoma apiicola* . تظهر الإصابة على أنصال وأعناق الأوراق على صورة بقع غير منتظمة الشكل ، يتحول لونها – تدريجياً – من اللون الأخضر المائل للزرقة إلى الأسود ، ويتبع ذلك ظهور تشققات فى منطقة التاج ، ثم إصابة الجذور ، وسقوط النبات . ينتقل الفطر بواسطة البذور ، ويكافح بالرش الدورى بالمبيدات المناسبة ، مثل : الثيرام والزنيب والمانكوزب .

٧ – عفن الجذر الأرجوانى **Violet Root Rot** ، ويسببه الفطر *Helicobasidium Purpureum* . تؤدى الإصابة إلى اصفرار النموات الخضرية ، وذبولها ، وموتها . ويظهر على سطح الأجزاء الأرضية للنبات نمو من ميسيليوم الفطر ، يكون لونه رمادياً فاتحاً فى البداية ، ثم يتحول – تدريجياً – إلى اللون الأرجوانى أو البنى ، كما تتحلل أنسجة الجذور المصابة داخلياً . يعيش الفطر فى التربة ، ويكافح باتباع دورة زراعية مناسبة تدخل فيها زراعة الحبوب .

٨ – عفن سكلبروتينيا ، ويسببه الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* . تظهر الإصابة على صورة عفن

مائى طرى ، ثم يصبح النسيج المصاب مغطى بنمو أبيض قطنى من ميسيليوم الفطر ، تتناثر فيه أجسام صغيرة سوداء ، هى الأجسام الحجرية للفطر . ويكافح المرض بعدم الإفراط فى الرى ، مع بقاء سطح التربة جافاً بقدر الإمكان .

٩ - عفن رايزوكتونيا ، ويسببه الفطر **Rhizoctonia solani** . تظهر أعراض الإصابة فى البداية - على أعناق الأوراق الخارجية الملامسة للتربة - على شكل بقع غائرة محددة الحافة ، لونها رمادى إلى بنى ، وقد تظهر الأعراض أيضاً على السطح الداخلى لأعناق الأوراق . ويكافح المرض بتجنب زراعة المحاصيل القابلة للإصابة به فى نفس الحقل سنة بعد أخرى .

١٠ - العفن الطرى البكتيرى **Bacterial Soft Rot** ، وتسببه البكتريا *Erwinia carotovora* **pv.** *carotovora* . تظهر الإصابة على صورة عفن طرى لَزِق ، يكون - فى البداية - على صورة بقع صغيرة مائية المظهر ، تتكون بالقرب من قاعدة أعناق الأوراق ، وتتغير لتصبح غائرة . وقد تصاب الشتلات الجذرية فى حقول إنتاج البذور ، وينتشر المرض خاصة أثناء التخزين ، ويكافح بسرعة إجراء عملية التبريد الأولى بعد الحصاد ، مع التخزين فى درجة الصفر المئوى .

١١ - تبقع الأوراق البكتيرى **Bacterial Leaf Spot** ، وتسببه البكتريا *Pseudomonas apii* . تظهر الأعراض على صورة بقع صغيرة دائرية ، لونها بنى مائل إلى الأحمر ، وحافتها صفراء . تنتشر الإصابة بسرعة فى الجو الحار الرطب .

١٢ - فيرس تبرقش الخيار **Cucumber Mosaic Virus** ، وينتقل بواسطة عدة أنواع من المن ، وميكانيكياً . تظهر الأعراض على صورة تبرقشات خضراء قاتمة ، وتبرقشات خضراء فاتحة بالأوراق .

١٣ - نيماتودا تعقد الجذور **Root Knot Nematodes** *(Meloidogyne* **spp.)** .. تحدث النيماتودا عقداً جذرية مع اصفرار وتقزم بالنبات (**Chupp &Sherif** ١٩٦٠ ، و **Cook** ١٩٧٨ ، , **Dixon** ١٩٨١ ، ، **Uni. Calif.** ١٩٨٧) .

الحشـــرات

تصاب الخضر الخيمية بعديد من الحشرات ، منها : المن ، والحفار ، والدودة القارضة ، ودودة ورق القطن ، والديدان السلكية ، وخنفساء الجزر ، ونطاطات الأوراق ، ونافقات الأوراق .



العائلة السوسبية

٦ - ١ : تعريف بالعائلة السوسبية

تضم العائلة السوسبية (أو عائلة الكاسافا) **Euphorbiaceae** نحو ٢٨٠ جنساً ، وحوالى ٨٠٠٠ نوع من النباتات العشبية ، والشجيرات ، والأشجار . تكون الأوراق - عادة - متبادلة ومؤذنة ، وتكون النباتات غالباً وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، أو وحيدة الجنس ثنائية المسكن . وتتميز نباتاتها - غالباً - بوجود اللبن النباتى **latex** بها . يتميز الغلاف الزهرى إلى كأس وتويج ، ووحداته خماسية ، وقد يكون التويج غائباً ، وقد تكون الأزهار عارية بدون غلاف زهرى . الأزهار صَغيرة . يتساوى عدد الأسدية فى الزهرة المذكرة مع عدد وحدات الغلاف الزهرى ، أو يكون ضعفها ، أو أكثر من الضعف ، وقد توجد أحياناً سداة واحدة فقط (كما فى أم اللبن) . يكون المتاع علوياً فى الزهرة المؤنثة ، ويتكون من ثلاث كرابل ملتحمة ، بكل منها بويضة أو بويضتان . الثمرة منشقة رجما - عادة - تنشق إلى ثلاث ثميرات قد تنفصل عن بعضها . يتبع هذه العائلة عدد من النباتات الاقتصادية ، مثل : الكاسافا ، والخروع ، وشجرة المطاط التى يستخرج منها الكاوتشوك ، ونبات الزينة بنت القنصل (العروسى ووصفى ١٩٨٧) .

٦ - ٢ : الكاسافا

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الكاسافا فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : **Cassava** ، و **Manioc** ، و **Yuca** ، و **Tapioca** ، وتسمى ـــ علمياً ـــ *Manthot esculenta Crantz* . يعتقد أن مُوطن المحصول فى المنطقة الاستوائية من أمريكا الجنوبية . ويمكن الاطلاع على التفاصيل الخاصة بموطن وتاريخ زراعة الكاسافا فى **Phrseglove** (١٩٧٤) .

الاستعمالات والأهمية الغذائية

تزرع الكاساڤا لأجل جذورها التى تعتبر غذاءً رئيسياً فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تؤكل مثل البطاطس ، ويصنع من دقيق الكاساڤا نوع خاص من الخبز ، وتجهز منها أنواع كثيرة من الأغذية التى يمكن الاطلاع على تفاصيلها فى Purseglove (١٩٧٤) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من جذور الكاساڤا المقشرة على ٦٢ جم رطوبة ، و٣٢ - ٣٥ جم مواد كربوهيدراتية ، ٠,٧ - ٢,٦ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً . وتعد الجذور غنية بكل من الكالسيوم وحامض الأسكوربيك ، كما تعد الأوراق غنية بالبروتين وفيتامين أ .

وتحتوى جميع أصناف الكاساڤا على جلوكو سيدات سيانوجية Cyanogenic Gulcosides سامة ، أهمها : اللينامارين linamarin ، واللوتوستزالين lotaustralin . ويتكون المركب السام ، وهو حامض الأيدروسيانيك hydrocyanic acid (HCN) ، عندما تتحلل هذه الجلوكوسيدات بفعل الإنزيمات التى تعمل عليها مثل إنزيم اللينامارير linamarase . يقل نشاط هذا الإنزيم أثناء نمو الجذور ، ويزيد أثناء التخزين . ويتراوح تركيز الحامض السام فى الجذور الطازجة من ١٠ - ٣٧٠ مجم لكل كيلو جرام من الجذور ، علماً بأن تركيز ٥٠ مجم / ١ كجم من الجذور يسبب بعض الآلام للإنسان ، وتركيز ٥٠ - ١٠٠ جم / ١ كجم يعد متوسط السمية ، بينما تعد التركيزات الأعلى من ذلك شديدة السمية . وتؤدى معاملة الجذور بالحرارة أثناء إعدادها للاستهلاك بأية وسيلة - سواء أكانت بالغلى فى الماء ، أم التحمير ، أم الشى فى الأفران - إلى التخلص تماماً من المركبات السامة .

وبينما يتوزع حامض الأيدروسيانيك السام فى كل أجزاء الجذر فى الأصناف المرة من الكاساڤا ، نجد أنه يتركز فى القشرة الخارجية - فقط - فى الأصناف الحلوة . ورغم أن تركيز الجلوكوسيدات السامة يزيد فى الأصناف المرة عنه فى الأصناف الحلوة .. إلا أنه لا توجد علاقة أو ارتباط بين المرارة والسمية ؛ نظراً لأن المركبات المسؤولة عن المرارة تختلف عن تلك المسؤولة عن السمية ، علماً بأن المركبات المسؤولة عن المرارة مازالت مجهولة . ويزيد تركيز السيانوجينات السامة فى الأوراق وبيريدرم الجذور عما فى أنسجة الجذر البرانشيمية ، ولايوجد ارتباط بينهما فى محتوبهما من السيانوجينات . هذا .. وتستعمل كل من الأصناف الحلوة والمرة فى الزراعة ، وتكون الأصناف المرة هى المفضلة أحياناً ؛ لأنها أعلى محصولا ، وأكثر مقاومة لبعض الآفات المرضية والحشرية ؛ ولأن زراعتها تكون ضرورية فى المناطق الموبوءة بالخنازير ؛ حيث لاتقبل عليها (Jennings ١٩٧٦ ، Pereira وآخرون ١٩٨١) .

الأهمية الاقتصادية

بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالكاساڤا فى العالم عام ١٩٨٦ نحو ١,٤٢١٩ مليون هكتار ، وكان معظمها في قارة أفريقيا (٧,٦٨٥ ملايين هكتار ، وآسيا (٣,٨٠١ ملايين هكتار) ،

وأمريكا الجنوبية (٢,٥٥٤ مليون هكتار) . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة ، هى البرازيل (٢,٠٤٩ مليون هكتار) ، فزائير (٢,٢ مليون هكتار) ، فنيجيريا (١,٣ مليون هكتار) ، فإندونيسيا (١,٢١٤ مليون هكتار) ، فتايلاند (١,٢٠٤ مليون هكتار) . وكانت السودان هى الدولة العربية الوحيدة التى زرعت بها الكاسافا فى مساحة يعتد بها (٤٨ ألف هكتار) . ومن بين هذه الدول كانت أعلى إنتاجية للهكتار فى : تايلاند (١٢,٧ طناً) ، فالبرازيل (١٢,٥ طناً) ، فإندونيسيا (١١,٠ طناً) . وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمى ٩,٧ أطنان للهكتار (FAO ١٩٨٧) .

الوصف النباتى

إن الكاسافا شجيرة عشبية معمرة ، ولكن زراعتها تجدد سنوياً ، ويوجد اللبن النباتى فى جميع أجزائها .

الجـــذور

جذور الكاسافا عرضية ، وتكون فى البداية ليفية ، إلا أن بعض الجذور القريبة من قاعدة النبات يزيد سمكها بواسطة التغليظ الثانوى ؛ لتكون الجذور الاقتصادية التى يزرع من أجلها المحصول . يتراوح قطر الجذور المتدرنة من ٣ – ١٥ سم ، وطولها من ١٥ – ١٠٠ سم ، وتنتشر فى دائرة قطرها ١٢٠ سم حول النبات ، وتوجد حتى عمق ٤٥ – ٦٠ سم (شكل ٦ – ١) ، وهى تتليف كلما تقدمت فى العمر .

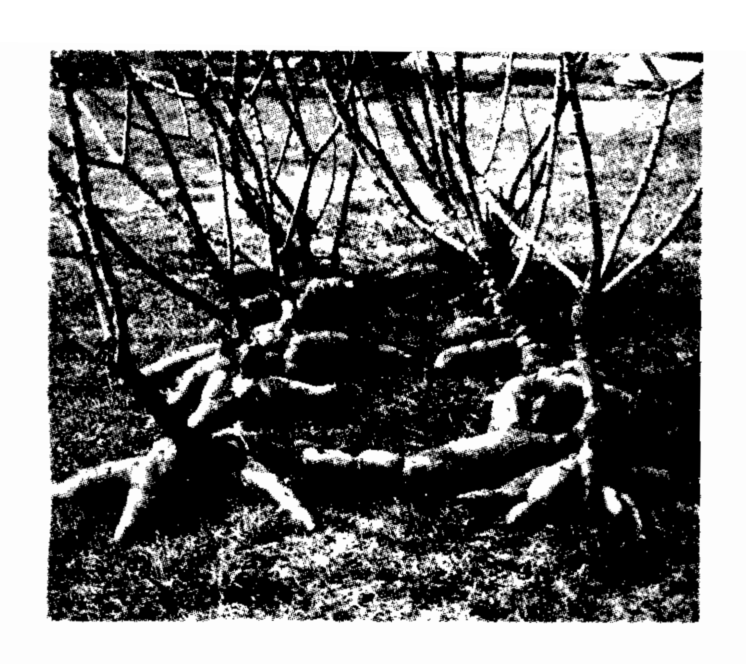
وتظهر الأنسجة التالية (من الخارج إلى الداخل) فى القطاع العرضى لجذر الكاسافا :

١ – الجلد الخارجى **outer skin** الذى يتكون من البيريدرم .

٢ – طبقة فلينية **Cork layer** قد تكون خشنة ، أو ناعمة ، وتتباين فى اللون بين الأبيض ، والبنى الفاتح ، والبنى القاتم ، والأحمر الوردى .

٣ – القشرة **Cortex** ، وهى طبقة رقيقة تكون بيضاء اللون عادة ، وقد يظهر بها لون بنى فاتح ، أو وردى فاتح أحياناً .

٤ – القلب **Core** أو النخاع **Pith** ، وهو يتكون من خلايا برانشيمية غنية بالنشا ، تتخللها حزم وعائية قليلة ، وقنوات لبنية ، ويكون القلب عادة أبيض اللون ، إلا أنه قد يكون أصفر أو مائلاً إلى الحمرة الخفيفة أحياناً ، وهو الجزء الذى يستعمل فى الغذاء .



شكل (٦ — ١) : جذور صنف محسن من الكاسافا (عن Inter. Inst. Trop. Agr. ١٩٨٣) .

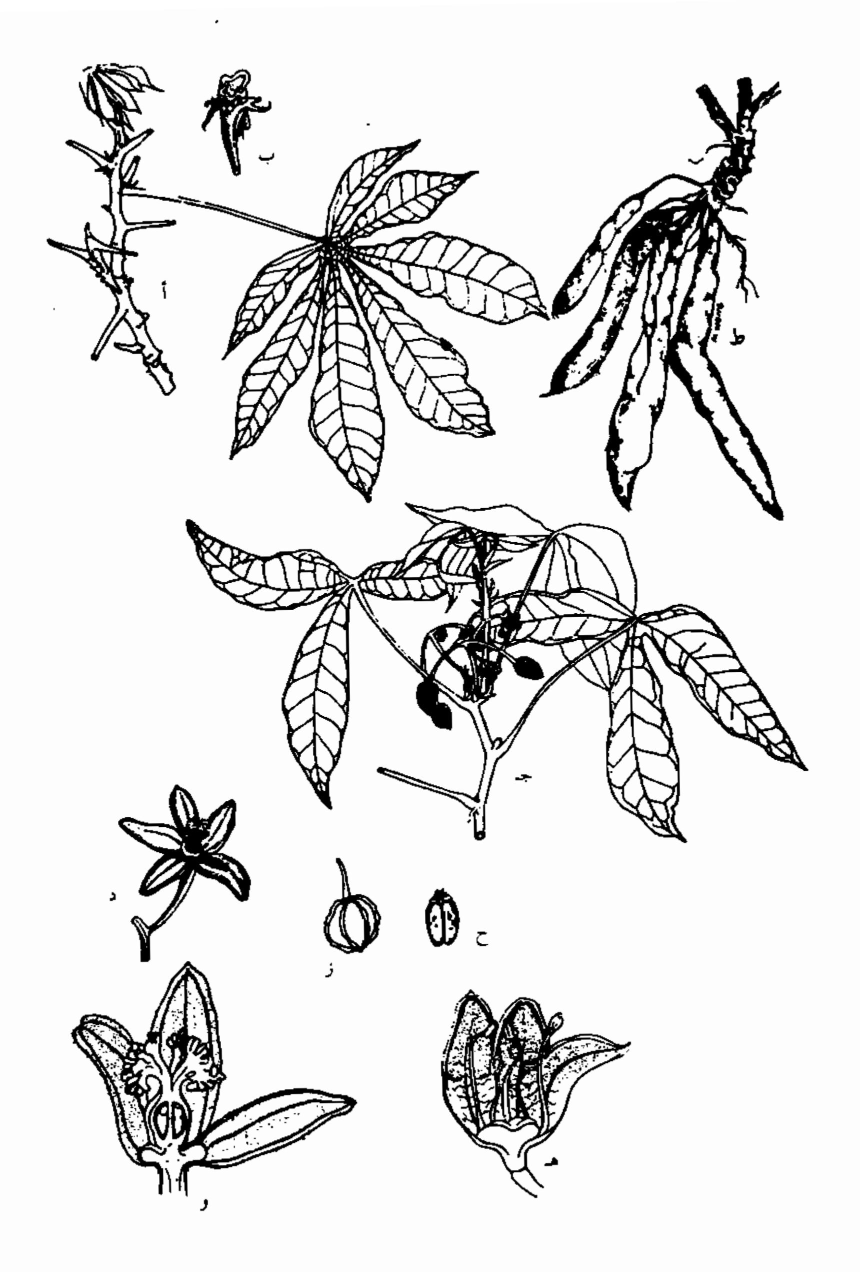
الساق والأوراق

تنمو ساق الكاسافا قائمة لارتفاع ١٢٠ – ٣٠٠ سم ، وتكون متفرعة أسطوانية ملساء ، تحمل الأوراق فى قمتها ، بينما تظهر آثار الأوراق **leaf scars** على الجزء السفلى من الساق (شكل ٦ – ١) .

الأوراق بسيطة راحية التفصيص ، تتكون من ٣ – ٩ فصوص أو أكثر ، والتفصيص عميق ، وهى كاملة الحافة ومعنقة ، والعنق أطول من النصل عادة ، ويتراوح طوله من ٥ – ٣٠ سم (شكل ٦ – ٢) .

الأزهار والتلقيح

يحمل النبات نورات راسيمية فى أطراف الفروع ، يتراوح طولها من ٣ – ١٠ سم ، ويعدّ النبات وحيد الجنس وحيد المسكن – توجد كل من الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة فى نفس النورة ، وتكون الأزهار المؤنثة أكبر حجماً . يتكون الكأس من خمس سبلات ، ولايوجد تويج . تحتوى الأزهار المذكرة على عشر أسدية فى محيطين ، ويتكون مبيض الزهرة المؤنثة من ثلاث كرابل .



شكل (٦ ــ ٢) : الأجزاء النباتية المختلفة للكاسافا : (أ) جزء صغير من الساق تظهر عليه ورقة ، (ب) قاعدة ورقة تظهر بها الأذينات ، (جـ) جزء من الساق يحمل الأزهار ، (د) زهرة مؤنثة ، (هـ) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (و) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، و (ز) ثمرة ، و (ح) بذرة ، و (ط) الجذور المتدرنة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

تتفتح الأزهار المذكرة ــ فى النورة الواحدة ــ قبل تتفتح الأزهار المؤنثة بيوم إلى عدة أيام ، والتلقيح السائد هو التلقيح الخلطى بالحشرات .

الثمار والبذور

ثمرة الكاسافا علبة ، توجد بها ست زوائد تشبه الأجنحة ، يبلغ طول كل منها ١,٥ سم ، وتوجد بها ثلاث بذور ، تنتثر عند تفتح الثمار ، وهى رمادية اللون مبرقشة بالأسود ، ويبلغ طولها ١,٢ سم (Kay ١٩٧٣ ، Purseglove ١٩٧٤ ، و Rogers ١٩٧٤) .

الأصنـــاف

يوجد أكثر من (١٠٠) صنف من الكاسافا (Kay ١٩٧٣) ، تنتشر زراعتها فى المناطق الاستوائية من العالم ، وهى تقسم حسب المذاق إلى : حلوة ، ومرة ، والأخيرة هى الأكثر انتشاراً فى الزراعة ، كما تقسم حسب المدة التى تلزم لإكمال نموها إلى قسمين كما يلى :

١ - أصناف ذات موسم نمو قصير ، وهى تنضج فى خلال ستة أشهر من الزراعة ، ولايجوز تأخير حصادها عن (١٠) شهور .

٢ - أصناف ذات موسم نمو طويل ، وهى تنضج في خلال سنة على الأقل ، ويمكن أن يترك بعضها دون حصاد لمدة ٣ - ٤ سنوات ، دون أن تتدهور نوعية جذورها بدرجة ملحوظة .

التربة المناسبة

تنمو الكاسافا فى أنواع كثيرة من الأراضى ، ولكن أفضل الأراضى لزراعتها هى الطميية الرملية الخصبة الجيدة الصرف . وتؤدى زيادة الخصوبة فى الأراضى الثقيلة إلى زيادة النمو الخضرى على حساب النمو الجذرى ، ويقل المحصول كثيراً فى الأراضى الملحية والرديئة الصرف .

الجو المناسبة وموعد الزراعة

يحتاج نبات الكاسافا إلى جو دافىء خال من الصقيع ، لمدة لاتقل عن ثمانية أشهر . وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥ - ٢٩ْم ، بينما يقف النمو فى حراة ١٠ْم ، ويؤدى الصقيع إلى موت النباتات ، ويقل المحصول فى حرارة أعلى من ٢٩ْم . ويجود المحصول فى الجو الرطب كما فى المناطق الاستوائية .

تعتبر الكاسافا من نباتات النهار القصير بالنسبة لتكوين الجذور الدرنية التى يقل إنتاجها فى حالة

زيادة الفترة الضوئية عن ١٠ – ١٢ ساعة ؛ لذا .. فإن زراعته تكون ناجحة فيما بين خطى عرض ١٥° شمالاً ، و١٥° جنوباً ، وإن كان يزرع حتى ٣٠ شمالاً وجنوباً .

ويمكن زراعة الكاسافا فى مصر خلال شهر مارس ، حتى يكون النمو الخضرى خلال الربيع والصيف ، والنمو الجذرى عند قصر النهار خلال فصل الخريف .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الكاسافا بالعقل الساقية ، وتؤخذ العقل من الأجزاء الناضجة من النبات مثل قاعدة الساق ، ومنتصفها ، على ألا يقل عمرها عن عشرة شهور ؛ وذلك لأن المحصول يزيد بزيادة عمر العقل المستعملة فى الزراعة . يتراوح سمك العقلة المناسبة من ٢,٥ – ٤ سم ، وطولها من ٢٠ – ٣٠ سم (يتراوح طول العقل التى تستعمل فى البرازيل من ٤٥ – ٦٠ سم) ، ويجب أن تحتوى على ثلاث عيون على الأقل . ويمكن تخزين العقل – عند الضرورة – لمدة ثمانية أسابيع فى مخازن باردة جيدة التهوية .

تزرع العقل على خطوط بعرض ٩٠ – ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ – ٨ خطوط فى القصبتين) على مسافة ٩٠ سم من بعضها البعض ، وتوضع العقل فى التربة – رأسياً – بزاوية مقدارها ٣٠ – ٤٠° ، مع غرس نصفها السفلى فى الأرض . ويمكن زراعة العقل أفقياً فى المناطق القليلة الأمطار ، مع جعلها على عمق ٥ – ١٥ سم .

هذا .. ولاتستخدم بذور الكاسافا فى الزراعة إلا لأغراض التربية فقط .

عمليات الخدمة

١ – الترقيع :

ترقع الجور الغائبة بعد أسبوعين من الزراعة ، حيث يكون الأنبات قد اكتمل خلال هذه الفترة .

٢ – العزق :

يجرى العزق بغرض التخلص من الأعشاب الضارة ، وتغطية السماد ، ونقل جزء من تراب الريشة غير المستعملة فى الزراعة إلى الريشة المزروعة ، حتى تصبح النباتات فى وسط الخط بعد العزقة الأخيرة . يبدأ العزق أثناء المراحل الأولى للنمو النباتى ، ويستمر إلى أن تظلل النباتات سطح التربة ، وتصبح منافسة للحشائش . يحتاج الحقل عادة إلى ٢ – ٣ عزقات ، على أن تكون العزقات سطحية ؛ لأن جذور النبات تنمو قريبة من سطح التربة .

٣ – الـــرى :

يتحمل النبات الظروف القاسية ، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يؤدى إلى زيادة المحصول .

٤ – التسميد :

يمكن تسميد الكاسافا بنحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، تضاف على ثلاث دفعات بعد : ثلاثة أسابيع من الزراعة ، ثم بعد شهر ، وشهرين آخرين . وقد يحتاج الأمر إلى دفعة أو دفعتين إضافيتين من الأسمدة فى الأراضى الضعيفة .

الحصـــاد والتخزيـن

تكون نباتات الكاسافا جاهزة للحصاد بعد ٦ – ١٢ شهراً حسب الصنف والظروف الجوية . وأهم علامات النضج : اصفرار الأوراق وسقوطها . إلا أنه لاتوجد عادة مرحلة معينة للنضج يجرى عندها الحصاد ، حيث تقلع الجذور حسب الحاجة ، ولكن يجب ألا يؤخر الحصاد عن ١٢ شهراً من الزراعة ، خاصة عند استعمال المحصول كخضر ؛ لأن بقاء الجذور فى التربة أكثر مما ينبغى يؤدى إلى تليفها .

يجرى الحصاد يدوياً ، ويراعى – عند تقليع الجذور الدرنية – إنها تنتشر لمسافة ١٢٠ سم حول النبات ، وتتعمق فى التربة لمسافة ٤٥ – ٦٠ سم . ينتج النبات الواحد من ٥ – ١٠ جذور ، يتراوح طولها من ٣٠ – ٤٥ سم ، وقطرها من ٥ – ١٥ سم ، ووزنها من ١ – ٢,٣ كجم . ويزيد طول الجذور فى أحيان قليلة عن متر . ويبلغ محصول الجذور حوالى ٣,٤ أطنان للفدان .

لايمكن الاحتفاظ بجذور الكاسافا بحالة جيدة – فى الجو العادى – لفترة طويلة ، ولكنه يمكن تخزينها لمدة ٦,٥ شهور فى حرارة صفر – ٢°م ، ورطوبة نسبية من ٨٥ – ٩٠ ٪ ، كما يمكن تقطيعها إلى شرائح وتجفيفها فى الشمس (Kay ١٩٧٣) .

الآفـات ومكافحتها

١ – تبقع الأوراق السركسبورى **Cecorspora Leaf Spot** :

تصاب الكاسافا بعدة أنواع من الفطر *Cercospora* spp. ، أهمها النوعان : *C.henningsii C.* ، و *C.manihobae* . يحدث الفطر الأول بقعاً بنيـة اللون ، تظهر بها حلقات مركزية ، ويتـراوح قطرها من ٣ – ١٢ مم ، بينما يحدث الفطر الثانى بقعا بيضاء اللون ، يتراوح قطرها من ١ – ٧ مم ،

وتوجد أنواع أخرى من الفطر تعتبر أقل أهمية . يكافح المرض باتباع دورة زراعية مدتها ٣ – ٥ سنوات ، مع حرق بقايات النباتات المصابة .

٢ – الشحــوب **Ash** :

يسبب فطر *Oidium manihotis* مرض الشحوب ، وتظهر الأعراض على سطح أوراق نبات الكاسافا ، حيث يبدو ميسيليوم الفطر الأبيض ومن تحته بقع شاحبة صفراء غير منتظمة الشكل . ويكافح المر ض بالرش بالمركبات الكبريتية ، وزراعة الأصناف المقاومة .

٣ – تبقع أوراق فللوستكتا **Phyllosticta Leaf Spot** :

يسبب الفطر *Phyllosticta manihoticola* هذا المرض فى الكاسافا ، وتظهر الأعراض على صورة بقع كبيرة بنية اللون ، غير منتظمة الحافة بها حلقات مركزية . ويكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة .

٤ – اللفحة البكتيرية **Bacterial Blight** :

تسبب البكتريا *Xanthomonas Manihotis* مرض اللفحة البكتيرية فى الكاسافا .

تظهر الأعراض على صورة بقع صغيرة (يصل قطرها إلى ٢ مم) زاوية (ذات زوايا) مائية المظهر ، تزيد فى المساحة تدريجياً ، ويصبح مركزها ذا لون بنى . وقد يصاب النسيج الوعائى ، ويؤدى ذلك إلى تهدل الأوراق وذبولها ثم موتها . تصيب البكتيريا النبات عن طريق الثغور والجروح ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من البكتيريا فى الزراعة .

٥ – التقزم والتفرع الكثيف :

يسمى هذا المرض فى البرازيل **Superbrotamento** ، ويسببه كائن شبيه بالميكوبلازما . تظهر الأعراض على صورة تقزم شديد وتفرع كثيف بالنبات ؛ مما يجعله يبدو كالمقشة . ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة .

٦ – فيرس تبرقش الكاسافا الأفريقى **African Cassava Mosaic** :

تظهر أعراض هذا المرض فى صورة بقع صفراء اللون ، تختلط بها مساحات صغيرة خضراء . تؤدى الإصابة إلى بقاء الأوراق المصابة صغيرة الحجم مع تقزم النبات . ينتقل الفيرس بالذبابة البيضاء من النوع *Bemisia* spp. . ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، وهى متوفرة .

٧ – فيرس التخطيط البنى **Brown Streak Virus** :

تظهر أعراض هذا المرض على صورة خطوط بنية اللون على الأوراق ، والثمار ، والجذور ، والسيقان . تبدو الخطوط على السيقان رفيعة وقصيرة فى البداية ، ثم تلتحم معاً وتزداد طولاً . وتؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق وسقوطها فى أوقات الجفاف . ينتقل الفيرس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة .

٨ – فيرس تبرقش الكاسافا العادى **Common Cassava Masaic Virus** :

ينتشر هذا الفيرس ، خاصة فى أمريكا الجنوبية ؛ لذا .. فإنه يسمى أيضاً **South American Cassava Mosaic Virus** ، تظهر الأعراض على شكل تبرقش بالأوراق ، وتؤدى الإصابة إلى نقص المحصول بنسبة قد تصل إلى ٣٠٪ . ينتقل الفيرس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستعمال عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة .

٩ – فيرس تبرقش العروق **Vein Mosaic Virus** :

تظهر الأعراض على صورة شفافية بالعروق ، مع التفاف فصوص الورقة لأسفل . ينتقل الفيرس ميكانيكياً ، ويكافح المرض باستخدام عقل ساقية خالية من الإصابة فى الزراعة .

١٠ – أمراض أخرى :

تصاب الكاسافا بعدة مسببات أمراض أخرى أقل أهمية منها ما يلى (عن **Cook** ١٩٧٨) :

المـــرض	المســـبب
عفن الجذور	*phtophthora* spp.
عفن الجذور	*Rhizoctonia* spp.
الصـــدأ	*Uromyces janiphae*
عفن الساق	*Glomerella cingulata*
الاستطالة الفائقة **Superelongation**	*Sphaceloma manihoticola*
الأنثراكنـــوز	*Colletotrichum manihotis*
الذبول البكتيرى	*Pseudomonas solanacearum*

الفصل السابع

العائلة الزيزفونية

تعرف العائلة الزيزفونية – علميًّا – باسم **Tiliaceae**، وهى تضم نحو ٤٠ جنساً، و٤٠٠ نوع من الأشجار، والشجيرات، وبعض النباتات العشبية التى تنمو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ويوجد منها محصول خضر واحد هو الملوخية.

٧ – ١ : الملوخية

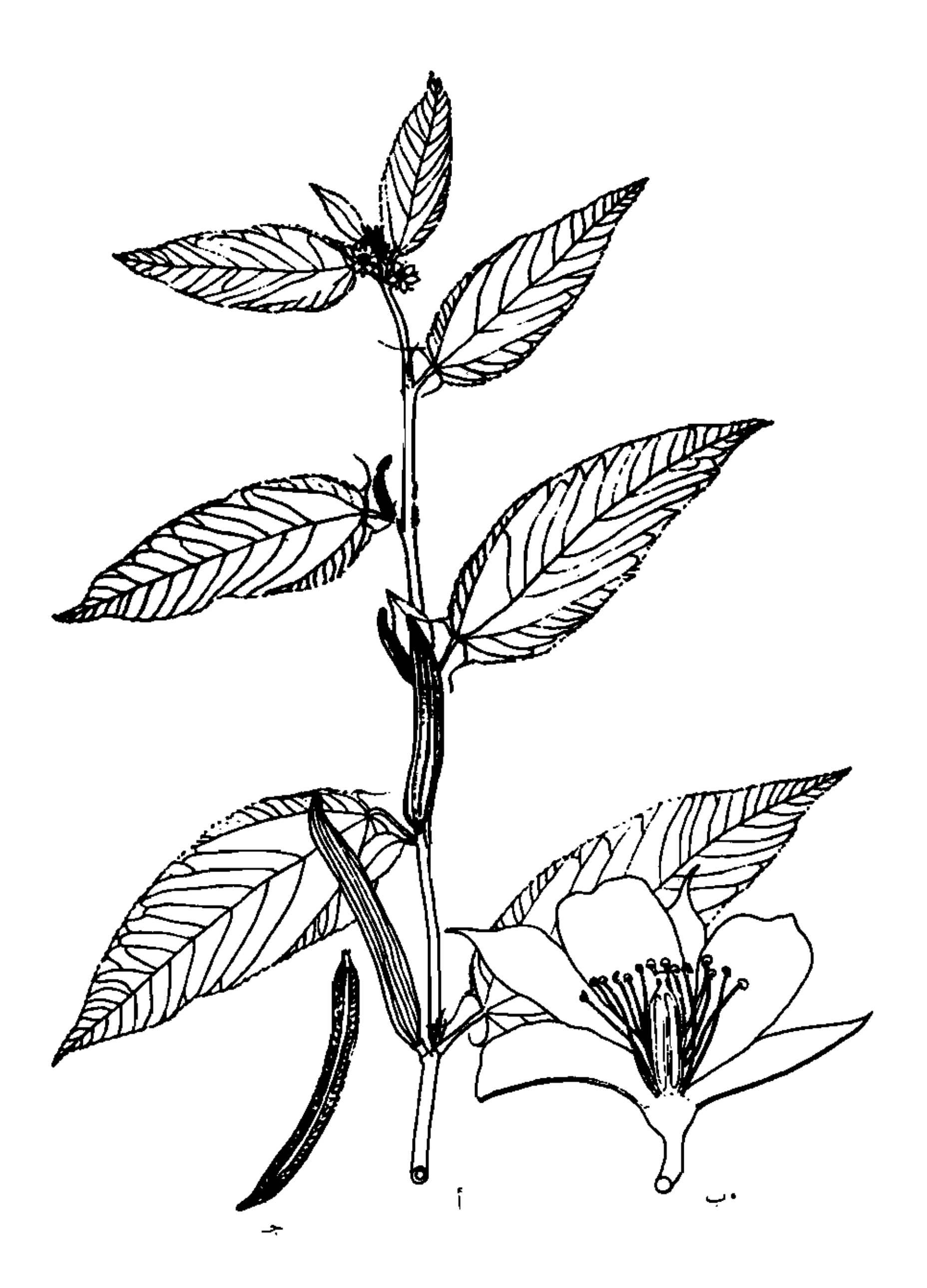
تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الملوخية فى الإنجليزية باسم **Jew's Mallow**، وتسمى علميًّا – *Corchorus olitorus*، وهى تنمو بريًّا فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من قارتى آسيا وأفريقيا، وربما كان موطنها فى جنوب الصين، ويزرع النبات لأجل استعمال الأوراق التى تطهى وهى طازجة، أو بعد تجفيفها. يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الملوخية على ٣,٨ بروتيناً، و٢٨١ مجم كالسيوم، و١١٩ مجم مغنيسيوم، و١٢٥٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ. وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالملوخية فى مصر عام ١٩٨٧ نحو ١٣٦٨٠ فدان، وكان متوسط محصول الفدان حوالى ٧,٣٥ أطنان.

الوصف النباتى

الملوخية نبات عشبى حولى (شكل ٧ – ١). توجد مادة مخاطية فى جميع أجزاء النبات، الجذر وتدى، الساق قائمة ملساء، تزداد فى السمك وتتخشب مع تقدم النبات فى العمر، ويصل ارتفاعها إلى ١ – ١,٥ م. تحمل الأوراق متبادلة، ويكون لونها أخضر، وقمتها حادة، وحافتها مسننة، وتكون السنتان السفليتان طويلتين بشكل ملحوظ.

وتحمل الأزهار فى مجاميع، تتكون كل منها من ٢–٣ أزهار، وقد تحمل فردية أحياناً وتكون مقابل الأوراق عادة، وهى خنثى، صفراء اللون، يبلغ قطرها ١ سم، توجد بها خمس سبلات، وخمس بتلات، وعدة أسدية، (١٠ أو أكثر) ومبيض علوى. به خمس غرف. الثمرة علبة



شكل (٧ ــ ١) : نبات الملوخية : (أ) الساق والأوراق ، و (ب) قطاع حولى فى زهرة ، و (جـ) قطاع طولى فى ثمرة .

طويلة مسحوبة من طرفها ، وتوجد عليها ١٠ ضلوع بارزة ، يتراوح طولها من ٥ - ١٠ سم ، وقطرها من ٠,٥ - ٠,٨ سم ، تنشق عند النضج من خمسة مصاريع . البذور صغيرة هرمية الشكل ، يتراوح قطرها من ١-٢ مم لونها أخضر قاتم مائل إلى الرمادى ، وتوجد نحو ٥٠٠ بذرة بكل جرام .

الأصناف

لا يوجد من الملوخية سوى الصنف المحلى المنتشر فى الزراعة ، بالإضافة إلى الملوخية التى تنمو بريًا فى المحاصيل الصيفية .

الاحتياجات البيئية

تزرع الملوخية فى جميع أنواع الأراضى ، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية ، وهى تعد من الخضر الصيفية ؛ فلا يمكن أن تنبت البذور فى الحرارة المنخفضة ، ولا يمكن للنباتات أن تتحمل البرودة . وتبلغ أنسب درجة حرارة للنمو النباتى ٣٠° م نهاراً ، و٢٥° م ليلاً ؛ حيث يزيد فيها النمو الورق وتزيد نسبة الأوراق إلى السيقان (Fawusi & Ormrod ١٩٨١) .

طرق التكاثر والزراعة

تتكاثر الملوخية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور عند الزراعة فى الجو الدافىء ، تزيد إلى ٣٠-٦٠ كجم عند الزراعة فى الجو البارد ؛ نظراً لانخفاض نسبة الإنبات فى هذه الظروف . وتزرع البذور نثراً فى أحواض مساحتها ٢×٢ م ، ثم تُجَرْبَع (أى تثار الطبقة السطحية من التربة براحة اليد ، أو بأية وسيلة أخرى) . وتغطى البذور عند زراعتها فى الجو البارد بطبقة من الرمل سمكها ١ سم .

مواعيد الزراعة

تزرع الملوخية فى مختلف أنحاء مصر من مارس إلى آخر سبتمبر . وتزرع فى الأراضى الرملية الدافئة من أواخر يناير إلى منتصف شهر نوفمبر ، كما تزرع ابتداءً من منتصف شهر نوفمبر إلى منتصف ديسمبر فى قنا وأسوان .

عمليات الخدمة

١ - مكافحة الحشائش ، ويتم ذلك يدويًا .

- الرى :

تروى أحواض الزراعة رية هادئة بعد الزراعة مباشرة ، ويراعى عدم جفاف سطح التربة ؛ حتى يكتمل الإنبات ثم يراعى انتظام الرى بعد ذلك .

٣ - التسميد :

تسمد حقول الملوخية بنحو ١٠-٢٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و١٠٠ كجم سلفات نشادر ، ٥٠ كجم سوبرفوسفات ، و٢٥ كجم سلفات بوتاسيوم بعد الزراعة بنحو ٣-٤ أسابيع ، مع إضافة كميات مماثلة بعد كل حشة .

٤ - الحماية من البرودة وسفى الرمال :

تزرب النباتات فى الزراعات الشتوية بعيدان الذرة أو البوص فى خطوط تمتد من الشرق إلى الغرب - على بعد مترين من بعضها البعض - على أن تميل الزرب نحو الجنوب ؛ حتى لا تؤدى إلى تظليل أحواض الزراعة . وتزرب النباتات فى الأراضى الرملية - أيضاً - لحمايتها من سفى الرمال . ويمكن الاستعاضة عن الذرة ، والبوص بالخيش - إن كان ذلك اقتصادياً - علماً بأنه يتوفر فى لفائف كبيرة كالقماش .

الحصاد

تقلع النباتات فى العروات الباردة بجذورها عندما تبلغ حجماً مناسباً للتسويق ، ويكون ذلك بعد ٢,٥ - ٣ أشهر من الزراعة . هذا .. بينما تؤخذ من ٤-٦ حشات فى العروات الدافئة : تكون الأولى بعد (١,٥ - ٢ شهر) من الزراعة ، ثم شهريًّا بعد ذلك .

ويتراوح محصول الفدان من ١ - ١,٥ طناً فى العروات الباردة ، ومن ٨ - ١٢ طنًّا فى العروات الدافئة بمعدل طنين فى كل حشة (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

إنتاج البذور

لا تُلقّح الملوخية مع غيرها من محاصيل الخضر . تزرع حقول إنتاج البذور فى شهرى مارس وأبريل ، وتؤخذ منها حشتان ، ثم تترك لتنمو وتزهر ، وتخدم الحقول أثناء ذلك كما فى حالة الزراعة لأجل المحصول التجارى . تقلع النباتات قبل تمام جفاف القرون ، ثم تترك لتجف ، ثم تستخلص البذور بالدراس . والتذرية .

الآفات

إن أهم آفات الملوخية فى مصر حشرية ، حيث تصاب بدودة ورق القطن ، والمن ، والنطاط

الفصل الثامن

العائلـة الرمراميـة

٨ – ١ : تعريف بالعائلة الرمرامية

تعرف العائلة الرمرامية باسم عائلة البنجر ، أو الشمندر **Beet Family** . وتسمى – علميًّا – **Chenopodiacea** ، وهى تضم نحو ١٠٠ جنس ، و١٤٠٠ نوع معظمها أعشاب حولية ، وبعضها ذو حولين ، أو معمر . تنمو بعض نباتاتها بالقرب من شواطىء البحار ، ويعد كثير من الأنواع التابعة لها مقاوماً للملوحة . الأزهار صغيرة خضراء اللون غير مميزة الأجزاء ، وقد تكون كاملة ، أو تكون النباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، أو وحيدة الجنس ثنائية المسكن . تخلو الزهرة من البتلات ، وتوجد بها من ٣–٥ سبلات منفصلة ، و٣–٥ أسدية . المبيض علوى ، ويتكون من حجرة واحدة . ويوجد بكل زهرة من ١–٣ أقلام ، والتلقيح خلطى بالهواء . يعتبر كل من بنجر المائدة والسبانخ من الخضر الرئيسية التى تتبع العائلة الرمرامية ، وقد شرحا فى كتاب آخر من هذه السلسلة (حسن ١٩٨٩ ب) . ونتناول بالدراسة فى هذا الفصل الخضر الثانوية التى تنتمى إلى هذه العائلة .

٨ – ٢ : السلق

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف السلق فى الإنجليزية باسم **Chard** ، وتعرف أصنافه الأجنبية ذات الأوراق الكبيرة الحجم باسم السلق السويسرى **Swiss Chard** ، ويشترك كلاهما فى الاسم العلمى *Beta vulgaris* **L. var.** *Cicla* **Moq.** . ينحدر السلق – نباتيًّا – من البنجر الأبيض الذى كان معروفاً منذ القدم فى صقلية ، التى أخذ منها اسم صنفه النباتى *Cicla* ، وقد ذكره الإغريق والرومان (**Hedrick** ١٩١٩) . يزرع المحصول لأجل أوراقه التى تطهى مع بعض الخضر ، كما تستعمل – أيضاً – أعناق الأوراق والعرق الوسطى اللحمى لأصناف السلق السويسرى .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٩١,١ جم رطوبة ، و٢٥ سعراً حراريًّا ، و٢,٤ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٤,٦ جم مواد كربوهيدراتية ،

و٠,٨ جم أليافاً ، و١,٦ جم رماداً ، و٨٨ مجم كالسيوم ، و٣٩ مجم فوسفوراً ، و٣,٢ مجم حديداً ، و١٤٧ مجم صوديوم ، و٥٥٠ مجم بوتاسيوم ، و٦٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,٠٦ مجم ثيامين ، و٠,١٧ مجم ريبوفلافين ، و٠,٥ مجم نياسين ، و٣٢ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن السلق من الخضر الغنية جدًّا بفيتامين أ والنياسين ، كما أنه من الخضر الغنية نسبيًّا بالكالسيوم ، والحديد ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

نبات السلق عشبى حولى ذو موسمين للنمو ، يكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار فى موسم نموه الثانى بعد أن يتهيأ لذلك .

الجذر وتدى متعمق فى التربة ، يتفرع منه عدد كبير من الجذور الجانبية القوية النمو فى الثلاثين سنتميتراً السطحية من التربة . يصل قطر الجذر الرئيسى عند قاعدة النبات إلى نحو ٥ سم ، ولكنه يستدق بسرعة ، ويتعمق لمسافة ١٨٠ - ٢٠٠ سم ، وتتفرع الجذور الجانبية كثيراً ، كما تتعمق هى الأخرى لمسافة ٦٠-١٨٠ سم .

تكون الساق قصيرة جدًّا فى موسم النمو الأول ، وتخرج منها الأوراق متراحمة ، ثم تستطيل وتتفرع فى موسم النمو الثانى ، وتحمل النورات ، ويصل ارتفاع النبات حينئذ إلى نحو ١٢٠ سم . الأوراق طويلة كاملة الحافة وخضراء اللون غالباً ، وقد تكون ملساء أو مجعدة حسب الصنف .

تحمل الأزهار فى نورات محدودة ، ويوجد بكل زهرة غلاف زهرى يتكون من خمسة أجزاء ، وطلع يتكون من خمس أسدية ، ومتاع به ثلاث مياسم .

الثمرة متجمعة تتكون من التحام ثمرتين أو أكثر . يستمر الكأس فى النمو بعد الإخصاب ويتخشب ويحيط بالبذور . تستخدم هذه الثمار فى الزراعة ويطلق عليها - مجازاً - اسم « البذور » ، أما البذور الحقيقية .. فهى صغيرة كلوية الشكل بنية اللون ، وتزن كل ١٠٠٠ بذرة منها ١٦ جراماً .

الأصناف

١ - البلدى :

أكثر الأصناف انتشاراً فى الزراعة فى مصر ، النباتات سريعة النمو ، والأوراق صغيرة الحجم العرق الوسطى رقيق وأخضر اللون .

٢ - الرومى :

الأوراق عريضة مجعدة ، خضراء قاتمة اللون ، وعنق الورقة سميك ، وأبيض اللون .

٣ - فوردهوك جانيت Fordhook Giant :

من أصناف السلق السويسرى ، النمو الخضرى قوى ، والأوراق مجعدة ، لونها أخضر قاتم . العرق الوسطى عريض جدًا وأبيض اللون (شكل ٨ - ١) .

٤ - فنتاج جرين Vintage Green :

صنف هجين ، النمو الخضرى قوى ، والأوراق ناعمة الملمس ، لونها أخضر . جربت زراعته فى الجيزة وكان مبشراً (بحوث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٤) .

٥ - روبارب Rhubarb :

العنق عريض والعرق الوسطى كبير ، وكلاهما ذو لون أحمر مائل إلى البرتقالى . تنتشر زراعته فى كاليفورنيا (Sims وآخرون ١٩٧٨) .



شكل (٨ - ١) : صنف السلق السويسرى فوردهوك جاينت Forhook Giant .

الاحتياجات البيئية

ينمو السلق فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن تجود زراعته فى الأراضى الطمية الثقيلة ، وهو محصول شتوى ، يناسبه الجو المعتدل المائل إلى البرودة . يتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور من ١٠-٢٩°م ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى للإنبات ٢٥°م ، والدنيا ٤°م ، والقصوى ٣٥°م . تتحمل النباتات كلًا من الحرارة العالية والبرودة الشديدة ، وتتهيأ للإزهار عند تعرضها للحرارة المنخفضة .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر السلق بالبذور ، وتزرع بذور السلق البلدى نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠-٤٠ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٣ م . وتزرع بذور السلق الرومى - سرًّا - على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين) . أما السلق السويسرى .. فيزرع إما مثل السلق الرومى ، أو تزرع بذوره فى المشتل أولًا ، ثم تشتل نباتاته بعد حوالى ١,٥ شهراً من الزراعة على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم - فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٢٥ سم . وتلزم لزراعة الفدان نحو ٤ كجم فى حالة الشتل ، و٦ كجم عند الزراعة سرًّا على جانبى الخطوط ، و٨ كجم عند الزراعة نثراً فى أحواض .

مواعيد الزراعة

تعتبر الفترة من سبتمبر إلى نوفمبر أنسب موعد لزراعة السلق ، ولكن يزرع السلق البلدى فى مصر على مدار العام - فيما عدا فى الأشهر الشديدة الحرارة من مايو إلى يوليو ، كما تمتد زراعة السلق الرومى والسلق السويسرى من أغسطس إلى فبراير .

عمليات الخدمة

١ - الخف

تجرى عملية الخف فى حالة زراعة السلق الرومى أو السلق السويسرى - سرًّا - على جانبى الخطوط ، ويكون ذلك على مراحل ، بحيث تصبح النباتات على مسافة ٥ ثم ، ١٠ ، ثم ٢٥ سم من بعضها البعض بعد الخفات المتتالية ، مع تسويق النباتات التى يتم خفها .

٢ - التخلص من الأعشاب الضارة :

تتم إزالة الحشائش بالعزق السطحى للخطوط ، أو بين سطور الزراعة فى الأحواض ، عندما تكون النباتات صغيرة .

٣ - الرى :

يلزم توفير الرطوبة الأرضية - بصفة دائمة بالرى المنتظم ؛ لأن السلق محصول ورق ؛ إذ يؤدى تعرض النباتات للعطش إلى توقف النمو ورداءة صفات الأوراق .

٤ - التسميد :

يمكن تسميد السلق بنحو ٢٠٠ م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الحقل ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم على دفعتين : تكون الأولى بعد الخف ، والثانية بعد الحشة الأولى . وتلزم إضافة نحو ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة ، ويضاف السماد الكيميائى نثراً أو تكبيشاً حسب طريقة الزراعة .

الحصاد

يحصد السلق البلدى المزروع - صيفاً - بقلع النباتات من جذورها بمجرد بلوغها حجماً تصلح معه للتسويق ، وقبل أن تتجه نحو الإزهار . أما السلق البلدى المزروع فى سبتمبر وأكتوبر .. فإنه يعطى من ٣-٤ حشات ، تكون الأولى بعد (١,٥ - ٢ شهر) من الزراعة ، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك . ويجرى حش النباتات من أعلى سطح التربة بنحو ٢,٥ سم .

ويبدأ حصاد السلق الرومى ، والسلق السويسرى بعد الزراعة بنحو شهرين أيضاً ، ويجرى إما بقطع الأوراق الخارجية الكبيرة بسكين من فوق سطح التربة بنحو ٣-٥ سم فى المساحات الصغيرة ، أو بحش النباتات من فوق مستوى القمة النامية فى المساحات الكبيرة . ويكرر ذلك عدة مرات خلال الموسم كلما وصلت الأوراق إلى حجم مناسب للتسويق . وتجدر الإشارة إلى أن تأخير الحصاد يؤدى إلى فقدان الأوراق لطراوتها ، واكتسابها طعماً غير مرغوب (مرسى والمربع ١٩٦٠ ، Seelig ١٩٧٤) .

إنتاج البذور

يلزم عزل حقول إنتاج بذور السلق عن بعضها البعض ، وعن حقول إنتاج بذور بنجر المائدة وبنجر السكر وبنجر العلف بمسافة لا تقل عن كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ١,٥ كم عند إنتاج بذور الأساس ؛ وذلك لأن هذه المحاصيل تُلَقّح بصورة طبيعية مع بعضها البعض ، والتلقيح فيها خلطى بالهواء . ويشترط فى الولايات المتحدة أن تبعد حقول إنتاج بذور السلق عن حقول إنتاج بذور بنجر السكر بمسافة لا تقل عن ٥ كم حتى لا تتدهور نوعية الأخيرة . ويلزم كذلك التخلص من نباتات السلق البرى الذى قد ينمو فى حقول إنتاج البذور - وحولها - لأنه يُلَقّح مع أصناف السلق التجارية .

تزرع الحقول لأجل إنتاج البذور المعتمدة فى شهرى سبتمبر وأكتوبر ، وتؤخذ حشتان من السلق البلدى ، كما تحصد الأوراق الخارجية الكبيرة لنباتات السلق السويسرى مرة ، أو مرتين ، ثم تترك النباتات بعد ذلك لتكوين نمو خضرى جيد جديد قبل أن تتجه نحو الإزهار فى شهرى مارس وأبريل . أما بذور الأساس .. فيفضل لإنتاجها حصاد النباتات بعد أن تكمل نموها الخضرى ، ثم فحصها جيداً لاستبعاد تلك التى تخالف صفات الصنف ، ثم قرطها بطول ١٥ - ٢٠ سم وزراعتها ثانية دون تخزين .

تنضج البذور عادة فى شهرى مايو ويونيو . ويتأخر إزهار بذور السلق السويسرى ونضجه قليلاً عن البلدى . يجرى الحصاد بقطع النباتات وتركها لتجف ، ثم تستخلص البذور بالدراس والتذرية . ويبلغ محصول البذور حوالى ٨٠٠ كجم للفدان .

ومن أهم مسببات الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور - وهى التى تلزم العناية التامة بمكافحتها - ما يلى (عن George ١٩٨٥) :

المرض	المسبب
تبقع الأوراق الألترنارى	*Alternaria alternate*
تبقع الأوراق السركسبورى	*Cercospora beticola*
الأنثراكنوز	*Colletotrichum dematium* f.*spinaciae*
البياض الدقيقى	*Erysiphe betae*
عفن الجذع	*Fusarium* spp.
البياض الزغبى	*Peronospora farinosa*
تبقع الأوراق	*Pleospora betae*
اللفحة البكتيرية	*Pseudomonas aptata*
التبقع الحلقى	*Tomato black ringspot virus*
نيماتودا الساق والأوراق	*Ditylenchus dipsaci*

الآفات ومكافحتها

يشترك السلق مع بنجر المائدة وبنجر السكر فى الإصابة بعديد من الأمراض التى يمكن إيجازها فيما يلى :

١ - البياض الزغبى Downy Mildew .. يسببه الفطر *Peronospora farinosa* f.sp. *betae* . تظهر الأعراض الشديدة للإصابة على الأوراق الصغيرة للنباتات فيما بين مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية

والعاشرة ، خاصة فى الجو البارد والرطب . ونادراً ما تؤدى الإصابة إلى موت النباتات ، ولكنها تحد من نموه بشدة ، وتشجع نمو البراعم الإبطية ؛ مما يعطى النبات مظهراً متورداً : يظهر زغب قرمزى اللون من جراثيم الفطر على السطح السفلى للأوراق المصابة ، وعلى سطحى الورقة فى الجو الشديد الرطوبة . تصاب الأزهار أيضاً وتأخذ النورة شكل المقشة ، وتمتد الإصابة إلى البذور . ورغم أن نسبة الإصابة فى البذور لا تتعدى ١٪ إلا أنها تمثل أهم مصادر الإصابة فى الحقل ، ويكافح المرض بالرش الدورى كل ١٠-١٢ يومًا بأحد المبيدات المناسبة مثل الزينب .

٢ – البياض الدقيقى **Powdery mildew** .. يسببه الفطر *Erysiphe betae* . تظهر الإصابة فى شكل بقع صغيرة بيضاء اللون ، تنتشر على السطح العلوى للورقة . يكافح المرض بالرش ببعض المبيدات مثل الداينوكاب **din cap**.

٣ – تبقع الأوراق السركبورى **Cercospora leaf Spot** .. يسلبه الفطر *Cercospora beticola* . تظهر الإصابة فى صورة بقع صغيرة قرمزية الحافة تتكون بأعداد كبيرة ، وتسقط أنسجة الورقة عادة فى الأماكن المصابة فتبدو مثقبة . وتؤدى الإصابة إلى اكتساب الأوراق لوناً أصفر ثم موتها ، ويكافح المرض بالرش بالمبيدات الوقائية مثل المانيب .

٤ – **الذبول الطرى وأعفان الجذور ، ونسبة الفطريات :** *Aphanomyes cochiloides*، و *Rhizoctonia solni* ، و *Pleopora betae*, *Phythium* spp ، **وتحدث جميعها ذبولاً طريًّا للبادرات وأعفاناً بالجذور ، وتكافح وباستعمال بذور خالية من الإصابة فى الزراعة ، ومعاملتها بالمطهرات الفطرية ، والاعتدال فى الرى .**

٥ – فيرس موزايك البنجر **Beet Mosaic Virus** ... ينتقل بواسطة عدة أنواع من المن ، وتظهر الإصابة على صورة تبرقش بالأوراق ، خاصة الصغيرة منها (**Dixon** ١٩٨١) .

الحشرات :

يصاب السلق بذبابة السلق ، ودودة ورق القطن .

٨ – ٣ : السبانخ الحجازى

تعريف بالمحصول وأهميته

تسمى السبانخ الحجازى فى الإنجليزية **Mountain Spinach** ، و **Orach** ، وتعرف – علميًّا – باسم *Atriplex hortensis* **L.** ، وقد كانت معروفة لدى الإغريق والرومان ، وتزرع لأجل أوراقها الغضة التى تستعمل مثل السبانخ ، ويمكن أن تكون بديلاً لها خلال أشهر الربيع وبداية الصيف ؛ حيث يصعب إنتاج السبانخ .

الوصف النباتى

إن نبات السبانخ عشبى حولى ، الجذر وتدى متعمق فى التربة . تستطيل الساق وتتفرع وتنتشر بغزارة فى جميع الاتجاهات ، ويصل انتشارها الجانبى إلى مسافة ١٢٠ سم أو أكثر ، ويصل ارتفاعها إلى نحو ١٥٠ سم . الأوراق معنقة ، شكلها بيضاوى طويل ، وتكون متقابلة فى الجزء السفلى من الساق ، ثم تصبح متبادلة بعد ذلك .

يكون النبات وحيد الجنس وحيد المسكن ؛ حيث تحمل الأزهار المذكرة والمؤنثة فى عناقيد مختلفة من النورة ، والأزهار صغيرة غير مميزة ، والتلقيح خلطى بالهواء .

تكون البذور إما صفراء ، أو بنية ، أو سوداء اللون ، وتحاط بقنابات كبيرة تجعلها تشغل حيزاً كبيراً جدًّا ، ولكن يتم التخلص منها آلياً عند استخلاصها .

الأصناف

تتباين أصناف السباخ الحجازى فى لون الأوراق ؛ فمنها الأخضر المائل إلى الأصفر ، مثل جلبى Gelbe ، والأخضر القاتم ، مثل : ترايمف Triumph ، ولى جانيت Lea Giant (الذى يصل ارتفاعه إلى نحو ثلاثة أمتار) ، والقرمزى القاتم ، مثل : ديب بلض رد Deep Blood Red ، (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

الاحتياجات البيئية

تنمو السبانخ الحجازى فى جميع أنواع الأراضى ، ولكنها تجود فى الأراضى الطمية الجيدة الصرف . وهى تعد أكثر محاصيل الخضر تحملاً لملوحة التربة ، وهى محصول شتوى يلائمه الجو البارد المعتدل . وتتحمل النباتات الصقيع بدرجة أكبر من السبانخ ، كما تتحمل الحرارة العالية بشكل جيد إلّا أنها تتجه – سريعاً – نحو إنتاج البذور .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة

تتكاثر السبانخ الحجازى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، والتى يلزم منها من ٥–١٠ كجم لزراعة فدان . تكون الزراعة نثراً – فى أحواض – فى الزراعات المتأخرة ، حيث تقلع النباتات وهى صغيرة ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم حينما تقطف على مراحل .

ويمكن زراعة بذور السبانخ الحجازى خلال الفترة الممتدة من سبتمبر إلى آخر مارس ، وقد تتأخر الزراعة عن ذلك فى المناطق الساحلية .

عمليات الخدمة

١ - لا تُجْرَى عملية الخف عندما تكون الزراعة - نثراً - فى العروات المتأخرة التى تقلع نباتاتها وهى صغيرة . أما الزراعة المبكرة .. فيلزم خف نباتاتها على مراحل ، بحيث تكون فى نهاية الأمر على مسافة ٤٠ سم من بعضها البعض ، مع تسويق النباتات التى يتم خفها .

٢ - العرق :

تزال الحشائش بالنقاوة اليدوية فى حالة الزراعة نثراً ، وبالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور . ويحتاج الحقل عادة إلى عزقة واحدة أو عزقتين إلى أن تغطى النباتات سطح التربة .

٣ - الرى :

تعتبر السبانخ الحجازى من أكثر محاصيل الخضر تحملاً لظروف جفاف التربة ، إلّا أن استمرار توفر الرطوبة الأرضية بالرى المنتظم يؤدى إلى زيادة النمو الخضرى وتحسن نوعيته .

٤ - التسميد :

تسمد السبانخ الحجازى مثلما سبق بيانه بالنسبة للسلق

الحصاد

تصبح النباتات صالحة للحصاد حينما يصل طولها إلى ١٠ — ١٥ سم ، ويكون ذلك بعد ٥ — ٧ أسابيع من الزراعة . وقد تقلع النباتات من جذورها ، وهى فى تلك المرحلة من النمو — كما فى الزراعات المتأخرة أو تترك لتنمو ، ثم تقطف أوراقها أولاً بأول .



الفصل التاسع

العائلة الخبازية

تضم العائلة الخبازية نحو ٥٠ جنساً ، و١٠٠٠ نوع ، وهى تتميز بأن نباتاتها عشبية ، أو شجيرية ، أو شجرية ، وتحتوى سيقانها على ألياف غالباً ، وأوراقها بسيطة ، ومؤذنة ، وراحية التعريق . الأزهار كبيرة عادة ، ومميزة ، ومنتظمة . يتكون التويج من خمس بتلات ، والكأس من خمس سبلات ملتحمة عند القاعدة . الأسدية عديدة ، وملتحمة من خيوطها على شكل أنبوبة تحيط بالقلم . يتكون المتك من فص واحد ، والمبيض علوى ، مكون من كربلتين ملتحمتين أو أكثر . التلقيح خلطى بالحشرات إلا أن بعض الأنواع ذاتية التلقيح . تزور الحشرات الأزهار ؛ لجمع حبوب اللقاح والرحيق الذى يفرز من التخت الزهرى بالقرب من قاعدة المبيض ، والذى يتجمع بين قواعد البتلات . والثمرة إما علبة ، أو منشقة ، بكل ثميرة بذرة واحدة . نعتبر البامية أهم الخضر الرئيسية التى تتبع هذه العائلة ، وقد نوقشت فى كتاب الخضر الثمرية للمؤلف (١٩٨٩ أ) .

٩ - ١ : الخبيزة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الخبيزة فى الإنجليزية باسم **Egyption Mallow** ، وتسمى - علميًّا - *Malva parviflora* . يعتقد أن موطن المحصول فى أوربا والمناطق المتاخمة لها من آسيا . تزرع الخبيزة لأجل أوراقها التى تطهى مثل السبانخ ، وتستعمل نمواتها الحديثة طازجة فى السَّلطة فى جنوب فرنسا (**Hedrick** ١٩١٩) . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الخبيزة على ٤,٨ جم بروتيناً ، و٣٢٤ مجم كالسيوم ، و١٠٤ مجم مغنسيوم ، و١٥٠٠٠ وحدة دولية من فيتاميناً ، و٢,٨ مجم نياسين ، وهى بذلك تعد من الخضر الغنية فى قيمتها الغذائية (استينو وآخرون ١٩٦٣) . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخبيزة فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٣٠٠ فدان ، وكان متوسط محصول الفدان ١٣,٨٨ طناً (إدارة الإحصاء الزراعى - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٨) .

الوصف النباتى

الخبيزة نبات عشبى حولى ، الجذر وتدى متعمق التربة ، والساق قصيرة وقائمة . الأوراق كلوية الشكل مسننة الحافة ، راحية التعريق ، ذات عنق طويل مفصصة إلى ٣–٥ فصوص غير عميقة .

تحمل الأزهار مفردة ، أو فى مجاميع فى آباط الأوراق ، وهى صغيرة معنقة ، وتحاط كل منها بقناتين صغيرتين . المبيض عديد الكرابل ، والتى تتصل ببعضها عند المحور ، وتنفصل عند النضج . الثمرة متجمعة منشقة بكل ثميرة بذرة واحدة .

الاحتياجات البيئية

تنمو الخبيزة – بريًا – فى كل أنواع الأراضى ، ولكن زراعتها تجود فى الأراضى الطميية ، وهى محصول شتوى يناسبه الجو البارد المعتدل . ويتراوح المجال الحرارى الملائم للنمو النباتى من ١٥ – ٢١°م ، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى اتجاه النباتات نحو الإزهار مع صغر حجم الأوراق وتليفها .

طرق التكاثر ، وموعد الزراعة

تتكاثر الخبيزة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة إما نثراً فى أحواض مساحتها ٣×٣ م ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم داخل الأحواض . ويلزم لزراعة الفدان من ٨–١٠ كجم من البذور عند الزراعة نثراً ، تنخفض إلى ٤–٥ كجم فقط عند الزراعة فى سطور . وأنسب موعد للزراعة من سبتمبر إلى أكتوبر .

عمليات الخدمة

تقلع الحشائش يدويًا – عند الزراعة نثراً ، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور . ويوالى الحقل بالرى المنتظم لتشجيع النمو ، وتحسين نوعية الأوراق . وتحتاج الخبيزة إلى التسميد بنحو ١٠ – ٢٠ م^{3} من السماد العضوى للفدان ، يضاف أثناء إعداد الأرض ، مع ١٥٠ كجم سلفات نشادر ، و١٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف بعد حوالى ثلاثة أسابيع من الزراعة ، كما تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر بعد كل حشة .

الحصاد

تحصد الخبيزة بحش النباتات عندما تبلغ أوراقها حجماً مناسباً للتسويق . وتؤخذ عادة – فى الزراعات المبكرة – نحو ٤ – ٦ حشات . تكون الحشة الأولى بعد الزراعة بنحو شهر ونصف ، ثم

تجرى الحشات التالية شهريًّا بعد ذلك . يتراوح محصول الحشة الواحدة من ٤ أطنان للفدان فى الخريف والشتاء إلى ٦ أطنان فى بداية الربيع .

إنتاج البذور

تزرع الخبيزة لإنتاج البذور فى سبتمبر وأكتوبر ، وتوالى بالخدمة ، وتؤخذ منها ٢-٣ حشات ، ثم تترك لتعطى نمواً خضريًّا جيداً قبل أن تبدأ فى الإزهار ، الذى يكون عادة فى شهرى مارس وأبريل ، وتنضج البذور فى شهر مايو . يبلغ محصول البذور حوالى ١٥٠ كجم للفدان .

٩-٢ : الكركديه

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكركديه (أو الروزيل) فى الإنجليزية باسم **Roselle** ، أو **Jamaican Sorrel** ويسمى علميًّا - *Hibiscus sabdariffa* **L. var.** *sabdariffa* . يعتقد أن موطن المحصول فى المناطق الاستوائية من آسيا وأفريقيا ، خاصة فى غرب أفريقيا . وتنتشر زراعته حالياً فى كل المناطق الاستوائية ، وقد انتقلت زراعته إلى الأمريكتين مع تجارة العبيد فى القرن السابع عشر .

ويزرع الكركديه لأجل أجزاء الكأس الزهرى السميكة ، والقنابات المتضخمة المحيطة بالثمرة ، والتى يكون لونها أحمر قاتماً عند النضج ، وتستخدم فى عمل شراب الكركديه ، وفى صناعة الجيلى والمربات . كما تؤكل الأوراق والسيقان الغضة طازجة فى السَّلطة ، وقد تطهى ، أو تخلط مع التوابل ، وتؤكل البذور أيضاً (**Purseglove** ١٩٧٤) . ولمزيد من التفاصيل عن استعمالات الكركديه فى شتى بقاع العالم .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) . يحتوى كأس الزهرة على حامض الستريك بنسبة ٤٪ .

الوصف النباتى

الكركديه نبات حولى شبه شجيرى ، (شكل ٩-١) ، والجذر وتدى متعمق فى التربة . يصل ارتفاع الساق إلى نحو ١,٥ - ٢ م ، وتكون متفرعة ، وخضراء أو حمراء اللون . الأوراق متبادلة لونها أحمر أو أخضر ، ويتراوح طول عنقها من ٢ - ١٠ سم . تكون الأوراق السفلى بيضاوية الشكل - غالباً - وغير مفصصة ، بينما تتكون الأوراق العليا من ٣ - ٥ فصوص ، وتأخذ شكل الكف . يتراوح طول الفص الواحد من ٧-١٥ سم ، ويكون الفص الأوسط أطولها . الحافة مسننة ، وتوجد غدة رحيقية بالورقة عند قاعدة العرق الرئيسى .



شكل (٩ ــ ١) : نبات الكركدية : (أ) الساق والأوراق والأزهار والثمار ، و (ب) ورقة ، و (جـ) منظر جانبى لزهرة ، و (د) منظر علوى لزهرة ، و (هـ) قطاع طولى فى زهرة ، و (و) قطاع طولى فى ثمرة (عن Purseglove ١٩٧٤) .

تحمل الأزهار مفردة فى آباط الأوراق ، وهى كبيرة ومميزة . أوراق الكأس والقنابات الزهرية سميكة لحمية وحمراء ، وقد تكون بيضاء أو خضراء . توجد عادة نحو ١٠ قنابات فوق كأسية (epicalyx) . يتكون الكأس من خمس سبلات يبلغ طول كل منها من ١-٢ سم ، تكبر السبلات وتضخم عقب تفتح الزهرة . يتكون التويج من خمس بتلات لونها أصفر فاتح ، ويبلغ طول كل منها ٣-٥ سم ، وتتحد الأسدية - معًا - لتكون أنبوبة يبلغ طولها ١-٢ سم ، يوجد عليها عديد من المتوك الصغيرة . يتكون الميسم من خمسة فصوص . التلقيح الذاتى هو السائد .

الثمرة علبة بيضية الشكل يبلغ طولها ١-٢ سم ، مغطاة بشعيرات خشنة ، وتتفتح من خمسة مصاريع عند النضج ، والبذور كلوية الشكل بنية اللون ، يبلغ طولها ٤-٦ مم .

الاحتياجات البيئية

تنجح زراعة الكركديه فى الأراضى المتوسطة الخصوبة ، وهو محصول صيفى ، يلزمه موسم نمو دافىء طويل يصل إلى حوالى ٧-٨ أشهر من الزراعة إلى الحصاد . ويعد الكركديه من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار .

طرق التكاثر ، والزراعة وموعد الزراعة ، والخدمة

يتكاثر الكركديه بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويمكن إكثاره بالعقل أيضاً . تلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البذور تكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠-١٠٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٧-٨ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٥٠ سم .

ويمتد موسم زراعة البذور من مارس إلى مايو .

يراعى التخلص من الحشائش بالعزق السطحى إلى أن تكبر النباتات وتصبح منافسه لها . كما يراعى عدم الإفراط فى الرى أو التسميد ، حتى لا يتأخر النضج ، مع تجنب تعريضها للعطش ، أو نقص العناصر أيضاً حتى لا يتوقف النمو .

الحصاد

يجرى الحصاد عندما تتلون أوراق الكأس وفوق الكأس بلون أحمر قاتم ، وهى مازالت غضة ومتشحمة ، وقبل أن تتخشب أنسجة الثمرة ويكون ذلك بعد نحو ١٥-٢٠ يوماً من تفتح الأزهار . ينتج النبات الواحد نحو ١,٥ كجم من الثمار (Purseglove ١٩٧٤) .

الفصل العاشر

العائلة الرجلية

تضم العائلة الرجلية **Portulaceae** نحو ٢٠ جنساً ، و٢٠٠ نوع معظمها أعشاب لحمية الأوراق والسيقان ، وبعضها شجيرات صغيرة .

١٠ - ١ : الرجلة

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الرجلة فى الإنجليزية باسم **Purslane** ، وتسمى - علميًّا *Portulaca oleraceae* **L.** . ينمو النبات بريًّا فى مصر فى حقول القطن والذرة (يمكن مراجعة **Hedrick** ١٩١٩ بشأن موطن وتاريخ زراعة المحصول) ، وهى تزرع لأجل أوراقها وسوقها التى تطهى مثل السبانخ . يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق الرجلة الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٩٢,٥ جم رطوبة ، و٢١ سعراً حراريًّا ، و١,٧ جم بروتيناً ، و٠,٤ جم دهوناً ، و٣,٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٩ جم أليافاً ، و١,٦ جم رماداً ، و١٠٣ مجم كالسيوم ، و٣٩ مجم فوسفوراً ، و٣,٥ مجم حديداً ، و٢٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ . و٠,٠٣ مجم ثيامين ، و٠,١ مجم ريبوفلافين ، و٠,٥ مجم نياسين ، ٢٥ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن الرجلة من الخضر الغنية فى الحديد ، والكالسيوم ، والنياسين ، كما تعد متوسطة فى محتواها من فيتامين أ ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

الرجلة نبات عشبى حولى ، والجذر وتدى . تكون الساق قائمة فى البداية ، ثم تصبح مفترشة وتتفرع ويصل طولها إلى ٣٠ - ٥٠ سم ، وهى ملساء رخوة خضراء اللون ، وقد يشوبها لون بنفسجى أحياناً . الأوراق بيضاوية لحمية ، ذات عنق صغير ، يتراوح طولها من ١,٥ - ٣,٥ سم . الأزهار صغيرة صفراء اللون ، والبذور صغيرة جدًّا وسوداء اللون .

الأصناف

يوجد صنفان من الرجلة فى مصر ، هما : البلدى وهو الذى ينمو كحشيشة ، وينتشر استعماله كخضر ، ويتميز بأوراقه الصغيرة الحجم ؛ والرومى ، ويتميز بأوراقه الكثيرة الغليظة (استينو وآخرون ١٩٦٤) .

الاحتياجات البيئية

تنمو الرجلة فى جميع أنواع الأراضى ، وتتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة ، وهى نبات صغيرة تناسبه الحرارة العالية ، ولا يتحمل البرودة .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة ، وعمليات الخدمة

تتكاثر الرجلة بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة نثراً ، أو فى سطور فى أحواض مساحتها ٣×٣ م . وتكفى لزراعة الفدان نحو ١٠ كجم من البذور .

ويمكن زراعة البذور فى أى وقت من فبراير إلى سبتمبر ، ويمكن أن تمتد الزراعة إلى أكتوبر فى الوجه القبلى .

توالى النباتات بالخدمة بإزالة الحشائش يدويًّا ، أو بالعزق السطحى فى حالة الزراعة فى سطور ، والرى المنتظم حتى لا يتوقف النمو . أما التسميد .. فيكون بحوالى ١٠ م^{٣} من السماد العضوى للفدان ، مع ٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٥٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، ثم تضاف ٥ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

يكون الحصاد بعد ٣٠-٦٠ يوماً من الزراعة حسب درجة الحرارة السائدة ، حيث تطول الفترة فى الجو المائل إلى البرودة . ويتم الحصاد إما بتقليع النباتات من جذورها ، أو بالحش الذى يمكن إجراؤه ٢-٣ مرات ، على أن تكون المدة بين كل حشتين حوالى ثلاثة أسابيع . يتناقص محصول الفدان - تدريجيًّا من ٨ أطنان فى الحشة الأولى إلى ٥ أطنان فى الحشة الثانية ، ثم إلى ٣ أطنان فى الحشة الثالثة .

الفصل الحادى عشر

العائلة الباذنجانية

١١-١ : تعريف بالعائلة الباذنجانية

تحتوى العائلة الباذنجانية **Solanaceae** (أو **Nightshade Family**) على نحو ٩٠ جنساً وحوالى ٢٠٠٠ نوع من النباتات منها – من الخضر الرئيسية – الطماطم ، والبطاطس اللتان خصص لكل منهما كتاب مستقل فى هذه السلسلة (حسن ١٩٨٨ ب ، ١٩٨٨ جـ) ، والفلفل ، والباذنجان اللذان شرحا بالتفصيل فى كتاب الخضر الثمرية (حسن ١٩٨٩ أ) . كما تضم العائلة محصولين آخرين من الخضر الثانوية ، هما : الحلويات ، وشجرة الطماطم .

تتميز العائلة الباذنجانية بأن نباتاتها أعشاب ، أو شجيرات ، أو أشجار . النورة محدودة عادة ، وقد تحمل الأزهار مفردة . وتكون الأزهار خنثى سفلية منتظمة . ويتكون الكأس من خمس سبلات مستديمة تكبر مع الثمرة عادة . والتويج من خمس بتلات ملتحمة . والطلع من خمس أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات ، ويتكون المتاع من مبيض عديد البويضات مكون من كربلتين ملتحمتين ذواتا حجرتين ، وقلم واحد ، وميسم واحد . التلقيح ذاتى ، أو خلطى جزئيًا بالحشرات . الثمرة عنبة أو علبة (العروسي ووصفى ١٩٨٧) .

١١-٢ : الحلويات

تعرف الحلويات بين العامة بـ « الحرنكش ، أو الست المستحية » ، وتسمى فى الإنجليزية **Husk Tomato** ، و **Ground Cherry** ، وتسمى – علميًّا – *Physalis pubescens* **L.** . ويتبع الجنس *Physalis* أنواعاً أخرى كثيرة تعرف جميعها فى الإنجليزية باسم **Ground cherriesp** – أيضاً – منها : *P.puruviana* **L.** و *P. ixocarpa* **L.** ، و *P.alkekengi* **L.** ، و *P.viscosa* **L.** ، و *P. lanceolata* **Michx.** ، و *P.angulata* ، *P.obscura* **Michx.** ، و *P. philadlphica* **Lam.** ، و *P. virginiana* **Mill.** (**Hedrick** ١٩١٩) . ويعتقد أن موطن المحصول فى كلٍّ من أمريكا الشمالية والمناطق الاستوائية من أمريكا الجنوبية .

تزرع الحلويات لأجل ثمارها التى تؤكل طازجة كما تطهى وتستخدم فى عمل المربى . يحتوى كل ١٠٠ جم من الثمار الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٨٥,٤ جم رطوبة ، و٥٣ سعراً حراريًا ، ١,٩ جم بروتيناً ، و٠,٧ جم دهوناً ، و١١,٢ جم مواد كربوهيدراتية ، و٢,٨ جم أليافاً ، و٠,٨ جم رماداً ، و٩ مجم كالسيوم ، و٤٠ مجم فوسفوراً ، و١,٠ مجم حديداً ، و٧٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١١ مجم ثيامين ، و٠,٠٤ مجم ريبوفلافين ، و٢,٨ مجم نياسين ، و١١ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الحلويات من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، كما تحتوى على كميات متوسطة من فيتامين أ (Watt & Merrill ١٩٦٣) .

الوصف النباتى

الحلويات نبات عشبى حولى مغطى بالأوبار ، الجذر وتدى متعمق ، والساق كثيرة التفريغ ومدلاة ومفترشة ، يصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ سم . الأوراق بيضاوية مسننة الحافة ، يتراوح طولها من ٥-١٠ سم .

الأزهار ناقوسية الشكل لا يزيد طولها عن ١ سم .تكون حافة التويج بلون أبيض مائل إلى الأصفر ، وتظهر بقاعدته خمس بقع بنية اللون . يكون الكأس أقصر من التويج ، ولكنه يكبر مع الثمرة بعد العقد ويحيط بها . الثمار عنبة صغيرة كروية صفراء اللون محاطة بالكأس ، ويبلغ قطرها نحو ٢ سم (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

الإنتاج

تنجح زراعة الحلويات فى معظم أنواع الأراضى ، وهى تحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل خال من الصقيع .

يتكاثر المحصول بالبذور التى تزرع فى المشتل أولاً ، ويلزم نحو ٥٠-٧٥ جم فقط من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . يكون الشتل بعد نحو شهرين من زراعة البذور ، ويتم فى وجود الماء على مصاطب بعرض ١-١,٤ م (أى يكون التخطيط بمعدل ٥-٧ مصاطب فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة متر .

تزرع الجلويات فى مصر فى عروتين ، كما يلى :

١ - عروة صيفية : تزرع بذورها فى فبراير ، وتشتلْ نباتاتها فى أبريل .

٢ - عروة خريفية : تزرع بذورها فى مايو ويونيو ، وتشتل نباتاتها فى يوليو وأغسطس .

وتوالى النباتات بعد الزرعة بعمليات الخدمة ، وهى العزق السطحى لإزالة الحشائش ، والترديم على النباتات - تدريجيًّا - بنقل التراب من الريشة غير المزروعة إلى الريشة المزروعة ، والرى

المنتظم ، والتسميد . يحتاج الفدان إلى نحو ٢٠ م٣ من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و٣٠٠ كجم سلفات نشادر ، و٣٠٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و١٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، وتضاف على ثلاث دفعات : تكون الأولى بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع ، ثم بعد شهر ، وشهرين من الأولى .

ويبدأ الحصاد عادة بعد ٢-٣ شهور من الشتل ، ويستمر لمدة شهرين آخرين ، ويجرى أسبوعيًّا .

١١-٣ : شجرة الطماطم

تسمى شجرة الطماطم فى الإنجليزية **Tree Tomato** ، وتعرف - علميًّا - باسم *Cyphomandra betacea* **(Cav.) Sendt.** ، وهى تزرع فى المناطق الإستوائية لأجل ثمارها التى تؤكل طازجة ، وتستعمل فى عمل الشوربة والمربى أحياناً .

وشجرة الطماطم قصيرة العمر ، يبلغ ارتفاعها ٣-٦ أمتار ، وهى تبدأ فى الإثمار فى العام الثانى لزراعتها ، وتنتج ثماراً برتقالية ، أو حمراء ، أو قرمزية اللون تكون فى حجم البيضة وقليلة الحموضة . ويبين شكل (١١-١) نبات شجرة الطماطم فى العام الأول لنموه .



شكل (١١ ـ ١) : شجرة الطماطم فى العام الأول لنموها . يلاحظ شكل الثمرة على كيس البذور المعلق بعنق إحدى الأوراق بالقرب من قمة النبات .

الفصل الثانى عشر

عائلة الحىّ علم

تضم عائلة الحىّ علم **Tetragoniaceae** محصولاً وحداً من الخضر الثانوية ، هو السبانخ النيوزلاندى .

١٢ - ١ : السبانخ النيوزيلاندى

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف السبانخ النيوزيلاندى فى الإنجليزية باسم *Tetragonia tetragonioides* **(Pall.) O.Kuntze** (كتنت تعرف - سابقاً - باسم) *Tetragonia expansa* **Murr.**)، ويعتقد أن موطنها فى نيوزيلنده وأستراليا . ويزرع المحصول لأجل النموات الخضرية الطرفية الغضة التى تطهى مثل السبانخ . وتتميز السبانخ النيوزيلاندى عن السبانخ بما يلى :

٢ - لا تزهر بسرعة مثل السبانخ .

٢ - تنمو بصورة طبيعية فى الجو الحار الذى تتحمله السبانخ .

٣ - تكون نمواتها الطرفية - وهى الجزء المستعمل فى الغذاء - بعيدة عن التربة وغير ملوثة بالأتربة والطين .

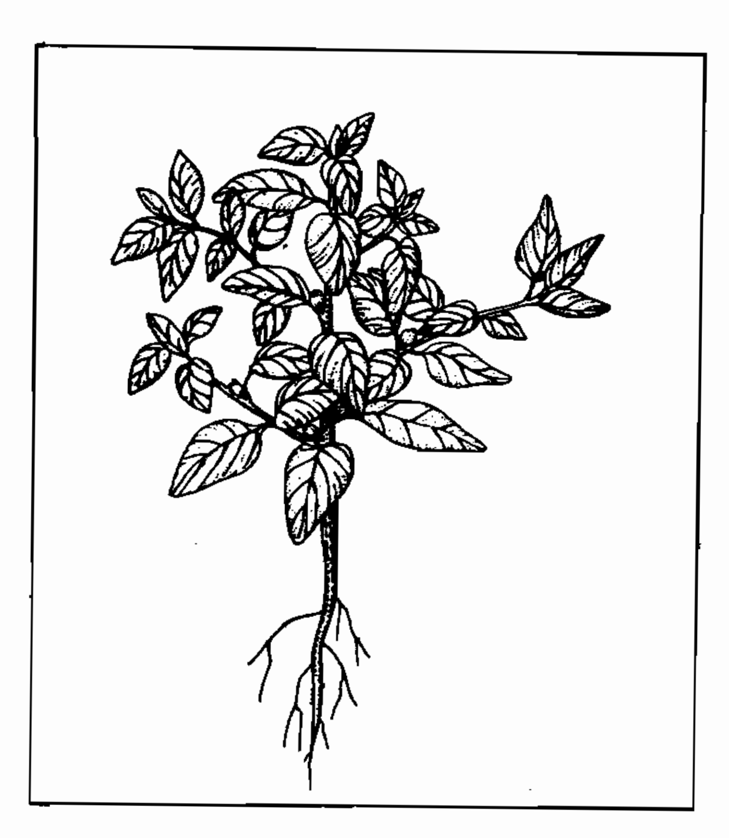
٤ - لا تصاب بنافقات الأوراق بشدة مثل السبانخ (**Thompson & Kelly** ١٩٥٧) .

يحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق السبانخ النيوزيلاندى الطازجة على المكونات الغذائية التالية : ٩٢,٦ جم رطوبة ، و١٩ سعرًا حراريًّا ، و٢,٢ جم بروتيناً ، و٠,٣ جم دهوناً ، و٣,١ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ جم أليافاً ، و١,٨ جم رماداً ، و٥٨ مجم كالسيوم ، و٤٦ مجم فوسفوراً ، و٢,٦ مجم حديداً ، و١٥٩ مجم صوديوم ، و٧٩٥ مجم بوتاسيوم ، و٤٣٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,٠٤ مجم ثيامين ، و٠,١٧ مجم ريبوفلافين ، و٠,٦ مجم نياسين ، و٣٠ مجم حامض

الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن السبانخ النيوزيلاندى من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، والغنية بالكالسيوم ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، كما تعد متوسطة فى محتواها من الحديد وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

السبانخ النيوزيلاندى نبات عشبى حولى (شكل ١٢ - ١) . الجذر وتدى متعمق فى التربة ، والساق طويلة شبه زاحفة ومتفرعة ، يصل انتشارها الأفقى إلى مسافة ٩٠ - ١٢٠ سم ، والرأسى إلى مسافة ٣٠ - ٦٠ سم . الأوراق متبادلة صغيرة نسبيًّا ، مثلثة الشكل ، عصيرية ، لونها أخضر قاتم ، يتراوح طولها من ٥ - ١٢ سم ، وعرضها من ٤ - ٧,٥ سم ، ولها عنق قصير .



شكل (١٢ ـــ ١) : نبات السبانخ النيوزيلاندى فى مراحله الأولى للنمو .

يبدأ الإزهار من قاعدة النبات ، ويستمر لأعلى مع نمو الساق . تحمل الأزهار – فى أزواج – فى آباط الأوراق ، وهى صغيرة الحجم لونها أخضر مصفر ، أنبوبية الشكل بدون بتلات ، وجالسة تقريباً . يتكون الغلاف الزهرى من ٣–٥ فصوص ، والطلع من عشر أسدية ، والمبيض سفلى .

الثمار جافة صلبة مستدقة القمة ، بها ٣–٥ زوايا ، يبلغ طولها ٨–١٠ مم ، وبها من ١–٩ حجرات ، بكل منها بذرة واحدة . تستخدم الثمار فى الزراعة ، ويطلق عليها – مجازاً – اسم بذور (Tindall ١٩٨٣) .

الاحتياجات البيئية

تنمو السبانخ النيوزيلاندى – جيدًا – فى الأراضى المتوسطة الخصوبة ، ولكنها تجود فى الأراضى الطميية الرملية الجيدة الصرف . يتحمل النبات ظروف الجفاف بشكل جيد ، ويزدهر المحصول فى الجو المعتدل ، ويتحمل الحرارة العالية حتى ٣٥° م ، ولكنه لا يتحمل البرودة الشديدة أو الصقيع .

طرق التكاثر ، والزراعة وموعد الزراعة

تتكاثر السبانخ النيوزيلاندى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم منها نحو ٤–٥ كجم لزراعة فدان . يفضل نقع البذور فى الماء لمدة ٢٤ ساعة قبل الزراعة ، وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠–٤٠ سم ، مع زراعة ٢–٣ بذور بكل جورة . ويمكن أيضاً زراعة السبانخ النيوزيلاندى بطريقة الشتل ؛ نظراً لأن إنبات البذور بطىء ، ولا يكون منتظماً تحت ظروف الحقل .

ويمكن زراعة بذور السبانخ النيوزيلاندى فى أى وقت من سبتمبر إلى أبريل .

عمليات الخدمة

يجب خف النباتات على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض ، بعد أن تصل البادرات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية . ويوالى الحقل بعد ذلك بالعزيق السطحى المنتظم ، حتى تكبر النباتات وتغطى سطح الأرض وتصبح منافسة للحشائش . كما يجب الانتظام فى الرى من الزراعة إلى حين اكتمال الإنبات ، ثم يستمر بعد ذلك على فترات ، تتناسب وطبيعة الأرض والظروف الجوية السائدة ، بحيث تتوفر الرطوبة الأرضية بصفة مستمرة حتى لا يتوقف النمو الخضرى ، أو يفقد طراوته ونضارته فى حالة تعرض النباتات للجفاف . كذلك يجب الاهتمام بعملية التسميد التى تكون عادة بنحو ٢٠ م^{٣} من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٥٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم ،

وتضاف على دفعتين : تكون الأولى بعد نحو أسبوعين من اكتمال الإنبات ، والثانية بعد شهر من الأولى ، مع إضافة ١٠٠ كجم أخرى من سلفات النشادر - شهريًا - أثناء موسم الحصاد .

الحصاد

يجرى الحصاد بقطع أطراف السيقان على بعد ٨-١٠ سم من القمة النامية ، ويكرر ذلك كل ٢-٤ أسابيع أثناء موسم النمو . ويكون من الأسهل حش النباتات من فوق سطح التربة بنحو ٥-١٠ سم كلما وصلت إلى مرحلة مناسبة للحصاد ، ويتراوح محصول الفدان من ٤-٦ أطنان فى كل حشة .

الفصل الثالث عشر

عائلة المارتينيا

تضم عائلة المارتينيا **Martinaceae** (أو **Martynia Family**) خمسة أجناس ، و١٦ نوعاً جميعها عشبية ، يغطيها وبر كثيف ، وتنمو فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية .

١٣ - ١ : المارتينيا

تعريف بالمارتينيا وأهميتها

تعرف المارتينيا فى الإنجليزية باسم **Martynia** ، أو **Unicorn Plant** وتسمى - علميًّا - *Proboscidea* **Keller** *Jussieui* ، ويعتقد أن موطنها فى جنوب الولايات المتحدة . تزرع المارتينيا لأجل قرونها ، التى تستعمل فى التخليل وهى صغيرة .

الوصف النباتى

المارتينيا نبات عشبى حولى ، مغطى بأوبار كثيفة ، الجذر وتدى ، وتنمو الساق لارتفاع ٤٥-٦٠ سم ، كما تنتشر جانبيًّا . تكون الأوراق متبادلة سميكة بيضاوية الشكل ، أو مستطيلة ، يتراوح طولها من ١٠-٣٠ سم ، وحافتها مموجة .

تكون الأزهار قرمزية ، أو حمراء فاتحة اللون ، وتكون الثمار - وهى الجزء المستعمل فى الغذاء - خضراء اللون ، ومغطاة بشعيرات كثيفة ، ولحمية . يصل قطر الثمرة إلى أكثر من ٣,٥ سم ، وهى ذات طرف أسطوانى ينحنى للخلف وينتهى بجزء مسحوب ، ويبلغ طول الجزء السميك منها ١٠ سم أو أكثر . وتعتبر الثمرة جافة منشقة (علبة) ، وهى تتصلب وتتخشب وتنشق طوليًّا إلى جزأين عند النضج . والبذور مبططة ، بها زوايا ، وغير منتظمة الشكل .

الإنتاج

تنمو المارتينيا فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعتها فى الأراضى الطميية الثقيلة الخصبة الجيدة الصرف ، وهى محصول صيفى يحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل ، ولا يلائمها الجو البارد ، ولا تتحمل الصقيع .

تتكاثر المارتينيا بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة من فبراير إلى أبريل . وتكون الزراعة على خطوط بعرض ٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٨ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم ، كما قد تزرع المارتينيا بطريقة الشتل أيضاً .

والى النباتات بعملية الخدمة ، وهى : الخف على نبات واحد بالجورة ، والعزيق السطحى خلال المراحل الأولى للنمو النباتى ، والرى المنتظم ، والتسميد . يكفى لتسميد الفدان ٢٠ م^{٣} من السماد العضوى ، تضاف أثناء إعداد الأرض ، و٢٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، تضاف على دفعتين : تكون الأولى بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد شهر من الأولى .

ويجرى الحصاد بقطف الثمار – وهى صغيرة – كل يومين أو ثلاثة أيام مثل البامية . ويجب عدم ترك الثمار بدون حصاد ؛ لأن ذلك يفقدها قيمتها التسويقية ، ويضعف قدرة النبات على تكوين ثمار جديدة .

الفصل الرابع عشر

العائلة الحماضية

يعتبر الروبارب ، والحميض ، والحميض الفرنسى أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الحماضية **Polygonaceae** .

١٤ - ١ : الروبارب

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الروبارب فى الإنجليزية باسم **Rhubarb** ، أو **Pieplant** ، ويسمى - علميًّا - *Rheum rhaponticum* **L.** . ويعتقد أن موطن المح فى المناطق الباردة من آسيا ، وربما فى جنوب سيبيريا . يزرع النبات لأجل العرق الوسطى ، وأعناق الأوراق التى تكون كبيرة ومتشحمة ، وتستعمل فى عمل الفطائر .

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية : ٩٤,٨ جم رطوبة ، و١٦ سعرًا حراريًّا ، و٠,٦ جم بروتيناً ، و٠,١ جم دهوناً ، و٣,٧ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ جم أليافاً ، و٠,٨ جم رماداً ، و٩٦ مجم كالسيوم ، و١٨ مجم فوسفوراً ، و٠,٨ مجم حديداً ، و٢ مجم صوديوم ، و٢٥١ مجم بوتاسيوم ، و١٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,٠٣ مجم ثيامين ، و٠,٠٧ مجم ريبوفلافين ، و٠,٣ مجم نياسين ، و٩ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . ومن ذلك يتضح أن الروبارب من الخضر الغنية بالكالسيوم ، والنياسين .

ويحتوى عنق الورقة وعرقها الوسطى على كميات كبيرة من حامض الماليك ، كما يحتوى نصل الورقة على تركيزات عالية من حامض الستريك ، إلا أنه لا يجوز استخدامه سواء فى تغذية الإنسان ، أم الحيوان ؛ لأنه - أى النصل - يحتوى أيضاً على تركيزات مرتفعة سامة من حامض الأوكساليك . ويوجد حامض الأوكساليك فى عنق الورقة وعرقها الوسطى أيضاً - أى فى الجزء المستعمل فى الغذاء - إلا أن تركيزه بهما لا يزيد عما يوجد فى أوراق السبانخ ، والسلق (**Kingsbury**

١٩٦٣ ، Rowland ١٩٦٩) . تختلف أصناف الروبارب كثيراً فى محتوى أعناق أوراقها من حامض الأوكساليك ، ويزيد محتوى الأعناق من الحامض تدريجيًّا كلما ازداد نموها (Libert ١٩٨٧) .

الوصف النباتى

الروبارب نبات عشبى معمر . يكون الجزء الرئيسى للنبات لحميًّا وسميكاً ، يتفرع بكثرة وكثافة لينتهى بجذور ليفية دقيقة . يصل الانتشار الجانبى للمجموع الجذرى إلى ٩٠ - ١٢٠ سم ، ويتعمق فى التربة لمسافة ٢٤٠ سم (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

يتكون تاج النبات Crown من الساق ، وهى عبارة عن ريزوم كبير متشحم ومتخشب قليلًا ، ينمو تحت سطح التربة . كما يكون النبات سيقاناً هوائية عند الإزهار ، يصل ارتفاعها إلى نحو ١٢٠ - ١٨٠ سم ، وتصبح شماريخ زهرية . وتنمو الأوراق من منطقة التاج ، وهى قلبية الشكل ذات عنق طويل وسميك . تبرز أوراق النبات من سطح التربة مباشرة حيث يوجد التاج .

تحمل الأزهار بكثرة على الشمراخ الزهرى ، وهى صغيرة ولونها أبيض مائل إلى الأخضر . تتفتح المتوك وتنتثر حبوب اللقاح قبل استعداد ميسم الزهرة لاستقبالها ؛ أى أن الأزهار مبكرة التذكير protandrous ، ولا يمكن أن يحدث تلقيح ذاتى لكل زهرة على حدة ، إلّا أنه لا يوجد ما يمنع حدوث تلقيح ذاتى بين أزهار النبات الواحد . والتلقيح السائد هو الخلطى .

الأصناف

توجد عدة أصناف من الروبارب ، يمكن تقسيمها على النحو التالى :

١ - الأعناق خضراء .. كما فى الصنف ميّاتس فيكتوريا Myatt's Victoria .

٢ - الأعناق ملونة :

أ - الأعناق سميكة وطويلة .. كما فى ستونز سيدلس Sutton's Seedless ، وفيكتوريا Victoria ، وجرمان واين German Wine .

ب - الأعناق سميكة ومتوسطة الطول .. كما فى كولوسول Colossol .

جـ - الأعناق متوسطة السمك وطويلة .. كما فى جيرسى Jersey ، وروبى Ruby .

د - الأعناق متوسطة السمك ، ومتوسطة الطول :

(١) اللون الداخلى أبيض مائل إلى الأحمر .. كما فى ماكونالدكرمسون Mocdonald Crimson وفالنتين Valentine ، وشبمان Chipman .

(٢) اللون الداخلى أبيض مائل إلى الأخضر .. كما فى ماكدونالد MacDonald ، وستروبرى Strawberry .

التربة المناسبة

ينمو الروبارب فى جميع أنواع الأراضى ، ولكنه يجود فى الأراضى الطميية الجيدة الصرف الغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر . ويتحمل الروبارب مدى واسعاً من pH التربة ، كما تتحمل التيجان (الريزومات) جفاف التربة .

الجو المناسب

يعتبر الروبارب من نباتات الجو البارد ، ولا تنجح زراعته فى المناطق التى يزيد المتوسط اليومى لدرجة الحرارة فيها عن ٤٠° م شتاء ، أو ٢٤° م صيفاً . ويمكن أن تتجمد التيجان (الريزومات) شتاءً فى المناطق الشديدة البرودة ، دون أن يتضرر النبات ، حيث تموت الأوراق عندما تنخفض درجة الحرارة إلى ثلاث درجات تحت الصفر ، وتبقى التيجان ساكنة ، ثم يعاود النبات نموه خلال فصل الربيع والصيف . أما فى المناطق التى يكون شتاؤها معتدل البرودة وصيفها جافّا .. فإن التيجان تبقى ساكنة صيفاً ، وتعاود نموها خلال فصل الشتاء . ولا يشترط أن يدخل النبات مرحلة سكون سنوية ؛ إذ أنه يستمر فى النمو فى المناطق التى تتوفر فيها البيئة المناسبة لذلك . وتؤدى معاملة النباتات بالجبريللين إلى كسر حالة السكون – إن وجدت – مما يساعد على زيادة المحصول . هذا .. وتميل الأوراق إلى اكتساب اللون الوردى فى الحرارة المنخفضة ، بينما تبقى خضراء اللون فى الجو المعتدل .

طرق التكاثر ، والزراعة وموعد الزراعة

لا تستخدم بذور الروبارب فى الزراعة . لأنها لا تعطى نباتات مماثلة للصنف . ويكون التكاثر بتقسيم التيجان إلى أكبر عدد ممكن من الأجزاء ، وذلك بشرط أن يحتوى كل جزء على برعم واحد – على الأقل – يكون قوى النمو . ويراعى استعمال الأجزاء الخارجية – فقط – من التيجان إذا كانت قديمة ومعمرة . تكفى عادة مساحة من المزرعة القديمة تعادل ثمن المساحة المراد زراعتها ؛ للحصول على التقاوى اللازمة للزراعة (حوالى ٣ قراريط لكل فدان) . تعد الحراثة العميقة والإعداد الجيد للحقل أمرين ضروريين لنجاح الزراعة . تزرع التقاوى على مصاطب بعرض ١٢٠–١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤–٦ مصاطب فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٦٠–١٢٠ سم ، وعلى عمق يكفى لتغطية البراعم بنحو ٥ سم من التربة . تضغط التربة جيدًا حول الجذور بعد الزراعة ، مع مراعاة عدم توجيه الضغط نحو البراعم .

وتفضل أن تكون الزراعة خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر .

عمليات الخدمة

١ – العزق :

يجرى العزيق للتخلص من الحشائش ، ولتكويم التراب حول النباتات فى بداية مراحل نموها ؛ لأن ذلك يجعل الأوراق تشق طريقها من خلال طبقة من التربة ؛ يبلغ سمكها عدة سنتيمترات ، وهو ما يساعد على جعل أعناقها طويلة ويزيد جودتها . ويراعى أن يكون العزق سطحيًّا حتى لا يضر بجذور وتيجان النباتات .

٢ – الرى :

يمكن أن تتحمل النباتات العطش بدرجة جيدة ، ولكن توفير الرطوبة الأرضية بانتظام يساعد على النمو الجيد ، وزيادة المحصول .

٣ – التسميد :

يضاف السماد العضوى بمعدل ٣٠ م^{3} للفدان أثناء إعداد الأرض للزراعة ، وتكرر إضافته سنويًّا خلال فصل الصيف ، كما تضاف الأسمدة الكيميائية سنويًّا (كل خريف) بواقع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و١٠٠ كجم سوبرفوسفات الكالسيوم ، ١٠٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان ويلاحظ أن التسميد النتراتى يعمل على زيادة محتوى أعناق الأوراق من حامض الأوكساليك (عن Libert ١٩٨٧) .

٤ – قطع الشماريخ الزهرية :

يؤدى نمو الشماريخ الزهرية إلى استنفاذها لجزء من الغذاء المخزن بالريزوم الأرضى الذى تعتمد عليه الأوراق فى تكوينها ؛ لذا يجب التخلص منها – أى من الشماريخ الزهرية – بمجرد ظهورها .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

الحصاد

تتوقف مدة الحصاد خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة على طول موسم النمو ؛ فلا يجرى الحصاد إلا ابتداءً من السنة الثالثة فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيراً ، بينما يبدأ الحصاد فى السنة الثانية ، ويستمر خلالها الفترة قصيرة ، ثم يسير بصورة طبيعية ابتداءً من السنة الثالثة فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلًا . وتجب – فى جميع الحالات – ألا تزيد فترة الحصاد ابتداءً من السنة الثالثة عن ٨ – ١٠ أسابيع سنويًّا ؛ لأن زيادتها عن ذلك تعنى ضعف النمو النباتى ، وقلة ما يخزن من غذاء فى الريزومات ؛ وبالتالى ضعف المحصول فى العام التالى . ولكن الحصاد يستمر فى السنة الأخيرة من عمر المزرعة لأطول فترة ممكنة . ولا تعمر مزارع الروبارب – عادة – بصورة

اقتصادية لأكثر من ١٠-١٢ سنة ؛ نظراً لأن النباتات تتزاحم بشدة بعد ذلك ؛ مما يؤدى إلى نقص محصولها ، وصغر حجم الأوراق التى تنتجها . هذا .. ويراعى أن يجرى الحصاد بجذب أعناق الأوراق ، وليس بقطعها .

التداول

يتم بعد الحصاد التخلص من أنصال الأوراق ، ثم تربط أعناقها فى حزم . ويلاحظ أن التخلص من النصل - بأكمله - قد يؤدى إلى حدوث تفلقات بالأعناق ؛ لذا يوصى البعض بالإبقاء على جزء منه (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) . ويفضل تدريج الروبارب قبل تسويقه ، ويمكن الاطلاع على مواصفات الرتب المستعملة فى الولايات المتحدة فى Rowland (١٩٦٩) . وعموماً .. تفضل الأعناق التى يزيد طولها عن ٢٥ سم ، وعرضها عن ١,٢ سم .

التخزين

يمكن تخزين أعناق وعروق أوراق الروبارب الطازجة - بحالة جيدة - لمدة ٢ - ٤ أسابيع فى حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية مقدارها ٩٥٪ مع توفير تهوية جيدة . ويمكن كذلك تخزين الأعناق والعروق المجزأة إلى قطع صغيرة بطول ٢,٥ سم فى أكياس بلاستيكية مثقبة تحت نفس الظروف من الحرارة والرطوبة .

الأمراض ومكافحتها

يصاب الروبارب بالأمراض التالية :

١ - تبقع أوراق أسكوكيتا **Ascochyta Leaf Spot** :

يحدث المرض عند الإصابة بالفطر *Ascochyta rhei* . تظهر الأعراض على صورة بقع كثيرة صغيرة ، لونها أخضر مائل إلى الأصفر على السطح العلوى للأوراق ، يتحول لونها فى خلال أسبوع إلى البنى المائل إلى الأحمر ، ويظهر بمركزها لون أبيض ، ثم تموت أنسجة الورقة فى موضع البقع . يكافح المرض التخلص من بقايا النباتات المصابة ، مع الاهتمام بالتسميد الجيد فى بداية موسم النمو ، كما يفيد الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة .

٢ - الأنثراكنوز **Anthracnose** :

يحدث المرض عند الإصابة بالفطر *Colletotrichum* spp. . تذبل الأوراق وتموت عند إصابة أعناقها بالفطر ، وتكون الإصابة على شكل بقع بيضاوية الشكل ، طرية مائية المظهر ، تزيد فى العدد والمساحة تدريجياً إلى أن تعم عنق الورقة بأكمله . ويكافح المرض بنفس الطرق التى سبق ذكرها بالنسبة لمرض تبقع أوراق اسكوكيتا .

٣ ــ البياض الزغبى **Downy Mildew** :

يسبب المرض الفطر *Peronospora jaapiana* . تكون الأعراض على صورة بقع بنية اللون على السطح العلوى للأوراق ، مع ظهور نمو زغبى وردى إلى أبيض اللون على سطحها السفلى . وتموت الأوراق فى حالات الإصابة الشديدة . يكافح المرض باستخدام تيجان سليمة فى الزراعة ، وعدم بدء مزرعة جديدة مكان مزرعة سابقة قبل مرور ٣ سنوات – على الأقل – على تقليعها ، كما يفيد الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة .

٤ – العفن الطرى البكتيرى **Bacterial Soft Rot** :

تسبب المرض البكتيريا *Erwinia rhapontici* . تبدأ الإصابة بالقرب من مستوى سطح التربة على صورة عفن لونه بنى فاتح ، يمتد – تدريجيًّا – لأسفل ، حتى يصل إلى قلب التاج ، ثم لا يلبث أن يتعفن التاج كله ويأخذ لوناً أسود . وقد يمتد العفن لأعلى – أيضاً – على أعناق الأوراق (**Chupp & Sherf** ، ١٩٦٠) .

١٤ – ٢ : الحميض

يعرف الحميض فى الإنجليزية باسم **Sorrel** ، أو **Sour Duck** ، ويسمى – علميًّا – *Rumex acetosa* **L.** . يعتقد أن موطن الحميض فى أوروبا وشمال آسيا ، وهو ينمو – بريًّا – فى مصر كحشيشة فى حقول المحاصيل الشتوية مثل البرسيم . ويزرع الحميض لأجل أوراقه التى تطهى مثل السبانخ .

إن نبات الحميض عشبى حولى ، أوراقه بسيطة ومعنقة . وقد أنتجت منه أصناف محسنة منها لارج بليفيل **Large Belleville** ، وفرنسن برودليف **French Broad Leaf** ، وأوراقهما عريضة ، والصنف نارو ليفد **Narrow Leaved** ، وهو ذو أوراق ضيقة .

يتكاثر الحميض بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة – فى الفترة من سبتمبر إلى ديسمبر – وتكون الزراعة نثراً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٤٠ سم داخل أحواض مساحتها ٣×٣ م . يراعى خف النباتات على مسافة ١٠–١٥ سم من بعضها البعض بعد الإنبات . يلزم أيضاً تسميد النباتات للحصول على نمو جيد ، أما تلك التى تنمو بريًّا .. فإنها تعتمد على الأسمدة التى تعطى لحقول البرسيم وغيره من المحاصيل الشتوية التى تنمو معها كحشيشة ، ويجرى الحصاد بتقليع النباتات من جذورها .

١٤ – ٣ : الحميض الفرنسى

يعرف الحميض الفرنسى فى الإنجليزية باسم **French Sorrel** ، ويسمى – علميًّا – *Rumex montanus*

Desf. ، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تستعمل طازجة فى السَّلطة ، خاصة فى شمال أوروبا (Hedrick ١٩١٩) .

يختلف الحميض الفرنسى عن الحميض فى أن أوراقه لحمية – نوعاً ما – وبيضاوية الشكل . وهو يتشابه مع الحميض العادى فى الاحتياجات البيئية وطريقة الزراعة .

الفصل الخامس عشر

عائلة (فاليريانيسي)

تضم عائلة فاليريانيسي **Valerianaceae** محصولَ خضرٍ واحداً هو أذرة السَّلطة .

١٥ - ١ : أذرة السَّلطة

تعرف أذرة السَّلطة فى الإنجليزية باسم **Corn Salad** ، وتسمى - علميًّا - *Valerianella locusta* . يعتقد أن موطن النبات فى أوروبا وشمال أفريقيا ، وحسبما ذكر **Hedrick** (١٩١٩) .. فإنه يوجد نامياً - بحالة برية - حتى خط عرض ٦٠° شمالًا فى أوروبا وتركيا وجبال القوقاز . ويزرع المحصول لأجل أوراقه التى تؤكل طازجة فى السَّلطة ، كما تطهى مثل السبانخ ، ويحتوى كل ١٠٠ جم من أوراق النبات على ٩٢,٨ جم رطوبة ، و٢١ سعرًا حراريًّا ، و٢ جم بروتيناً ، و٠,٤ جم دهوناً ، و٣,٦ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٨ جم أليافاً ، و١,٢ جم رماداً .

إن نبات أذرة السَّلطة عشبى حولى يناسبه الجو البارد ، ولا يتحمل الحرارة . ومن أصنافه التى تزرع فى أوروبا الصنف الهولندى ماكولونج **Macholong** (شكل ١٥ - ١) .

يتكاثر النبات بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة فى شهرى أكتوبر ونوفمبر . تكون الزراعة - نثراً - فى أحواض وبكثافة عالية كما هو مبين فى شكل (١٥ - ١) . ويجرى الحصاد بتقليع النباتات أو حشها من عند سطح التربة بعد نحو شهرين من الزراعة .



شكل (١٥ — ١) : صنف أذرة السَّلطة ماكولونج Macholong في مرحلة النمو المناسبة للحصاد .

القســم الثانــى

ذوات الفلقـة الواحـدة

الفصل السادس عشر

العائلة الزنبقية

تضم العائلة الزنبقية أكثر من ١٧٥ جنساً وحوالى ٢٠٠٠ نوع ، معظمها من الأعشاب المعمرة التى يضمها محصول خضر واحد ، هو الهليون الذى ينتمى للجنس *Asparagus* . يضم هذا الجنس أكثر من ١٥٠ نوعاً نباتياً تنمو منذ القدم فى آسيا ، وأفريقيا ، وأوروبا ، ويستعمل بعضها كنباتات زينة . لا يحمل أى من هذه الأنواع أوراقاً خضراء ، حيث تتحور إلى تراكيب حرشفية ، بينما تتحور سيقانها إلى تراكيب ورقية تقوم بعملية البناء الضوئى .

١٦ - ١ : الهليون

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الهليون (أو الأسبرجس) فى الإنجليزية باسم **Aspargus** ، واسمه العلمى *Asparagus officinalis* **L.** . وقد عُرف الهليون منذ القدم فى أوروبا وآسيا ، حيث زرع بهما منذ أكثر من ألفى عام ، ووجد مرسوماً على آثار قدماء المصريين . وينمو الهليون - بريًّا - فى أجزاء من الاتحاد السوفيتى ، وحوض البحر الأبيض المتوسط ، والجزر البريطانية . ولمزيد من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة الهليون .. يراجع **Hedrick** (١٩١٩) . يزرع المحصول لأجل سيقانه الصغيرة الغضة قبل أن تتفرع ، وهى التى تعرف باسم « المهاميز » **Spears** .

يحتوى كل ١٠٠ جم من مهاميز الهليون على المكونات الغذائية التالية : ٩١,٧ جم رطوبة ، و٢٦ سعرًا حراريًّا ، و٢,٥ جم بروتيناً ، و٠,٢ جم دهوناً ، و٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ جم أليافاً ، و٠,٦ جم رماداً ، و٢٢ مجم كالسيوم ، و٦٢ مجم فوسفور ، و١ مجم حديداً ، و٢ مجم صوديوم ، و٢٧٨ مجم بوتاسيوم ، و٢٠ مجم مغنيسيوم ، و٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١٨ مجم ثيامين ، و٠,٢ مجم ريبوفلافين ، و١,٥ مجم نياسين ، و٣٣ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن الهليون من الخضر الغنية بالنياسين والريبوفلافين وحامض الأسكوربيك ، كما يحتوى على كميات متوسطة من الفوسفور ، والحديد ، وفيتامين أ .

الوصف النباتى

الهليون نبات عشبى معمر ، ويمكن أن تستمر المزارع المعتنى بها فى إنتاج محصول اقتصادى لمدة ١٥–٢٠ سنة ، ولكن يفضل تجديد مزارع الهليون كل ١٠–١٥ سنة ؛ نظراً لأنها تبدأ بعد ذلك فى إنتاج مهاميز رفيعة ملتوية . وتكون المزارع فى أفضل سنوات إنتاجها عادة ، وهى بعمر ٥–١٠ سنوات (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

الجذور

يكون الجذر الأولى لنبات الهليون قصيراً ، ولا يعمر طويلاً ؛ حيث تحل محله الجذور السميكة الطويلة الخازنة . تنتشر هذه الجذور فى الظروف المناسبة للنمو إلى عمق ٩٠ سم أو أكثر فى موسم النمو الأول . ويزداد عدد الجذور سنويًّا ، وتنتشر جانبيًّا لمسافة ١٢٠ – ١٨٠ سم ، وتتعمق لمسافة ١٣٥ سم ، ويصل بعضها إلى ثلاثة أمتار طولًا (وذلك نظراً لأنها تستمر فى النمو إلى أجل بعيد ، وإذا قطعت وقف نموها) ، وتكون كثيرة التفريع . وتغطى الجذور المتشحمة بجذور ليفية ماصة ، تحتوى على الشعيرات الجذرية ، ولا تكون هذه الجذور متفرعة (Weaver & Bruner ١٩٢٧) ، ونوجد ٣٥٪ من الجذور فى الثلاثين سنتيمتراً العلوية من التربة . وقد قدر أن النبات الواحد يوجد به نحو ٩٢٥ متراً من الجذور اللحمية السميكة (عن صقر ١٩٦٥) .

تنمو الجذور اللحمية من الريزومات ، ويقوم كلاهما بتخزين المواد الغذائية اللازمة لنمو البراعم الجديدة سنوياً . ويكون معظم الغذاء المخزن – فيهما – على صورة سكريات غير مختزلة ، بينما يقل كثيراً محتواها من النشا (عن مرسى والمربع ١٩٦٠) . وقد وجد Shelton & Lacy (١٩٨٠) . أن الغذاء المخزن فى الجذور اللحمية والريزومات على صورة مركبات عديدة التسكر ، تختلف كثيراً فى حجمها ، وفى نسبة ما تحتويه من فراكتوز . وكانت النسبة حوالى ١٠٪ جلوكوز ، و ٩٠٪ فراكتوز فى أكبر هذه المركبات .

السيقان

يحمل نبات الهليون نوعين من السيقان : أرضية وهوائية . أما السوق الأرضية .. فهى عبارة عن ريزومات تكون متفرعة ومتخشبة نوعاً ما . توجد الريزومات تحت سطح التربة ، ويطلق عليها اسم « قرص » ، أو « تاج » Crown . تنمو الجذور اللحمية من الجانب السفلى للريزومات ، وتنمو البراعم التى توجد عليها معطية سوقاً هوائية .

تحصل البراعم الجديدة النامية على غذائها من مخزون الغذاء الذى يوجد فى الريزومات والجذور اللحمية ، وتنمو لأعلى على صورة سوق لحمية أسطوانية الشكل ، يطلق عليها اسم « مهاميز » ، وهى التى يزرع لأجلها المحصول (شكل ١٦ – ١) . وإذا تركت المهاميز لتنمو .. فإنها تستطيل



شكل (١٦ ــ١) : مهاميز الهليون لدى بزوغها من التربة .

كثيراً ، وتتفرع ، وتكون المجموع الخضرى للنبات الذى يصل ارتفاعه إلى ١ - ٢,١ م ، وتصبح متخشبة ومتليفة ، وتلك هى السوق الهوائية . تتفرع السوق الهوائية إلى أفرع رفيعة خضراء تشبه الأوراق ، يطلق عليها اسم **Cladophylls** وهى التى تقوم بعملية البناء الضوئى . تخرج تفرعات السوق الهوائية من آباط أوراق حرشفية صغيرة خالية من الكلوروفيل . (شكل ١٦ - ٢) .

تنمو الريزومات دائماً فى اتجاه أفقى ، وقد يموت بعضها سنويًّا ، وينمو غيرها فى مستوى أعلى قليلاً منها . أما السيقان الهوائية .. فإنها تموت فى شتاء كل عام ، وتتجدد سنويًّا فى الربيع .

الأوراق

أوراق الهليون صغيرة حرشفية ، خالية من الكلوروفيل ، تخرج من آباطها أفرع السوق الهوائية .

الأزهار والتلقيح

توجد نباتات مذكرة ، وأخرى مؤنثة من الهليون ؛ أى أنه نبات وحيد الجنس ثنائى المسكن . تحمل الأزهار - سواء أكانت مذكرة ، أم مؤنثة - مفردة ، أو فى مجاميع من زهرتين أو أكثر . تحتوى الزهرة المذكرة على ست أسدية كاملة ، ومبيض أثرى ، وتحتوى الزهرة المؤنثة على متاع



شكل (١٦ ــ٢) : سيقان الهليون بعد تفرعها ، وقد شكلت الجزء الخضرى للنبات .

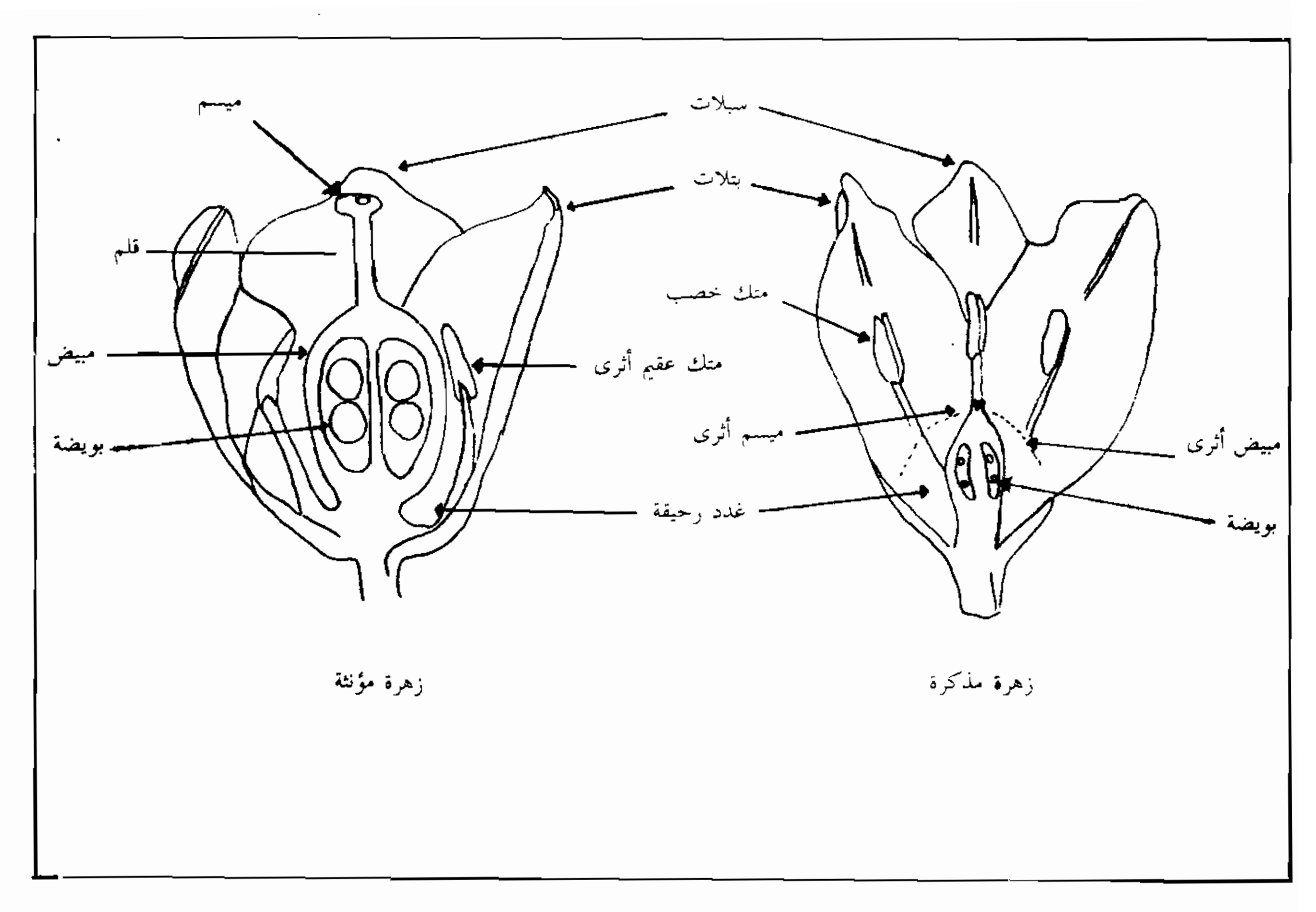
كامل ، وطلع أثرى . تكون الأزهار متشابهة فى بداية تكوينها ، ثم تتميز إلى مذكرة أو مؤنثة حسب جنس النبات (شكل ١٦ - ٣) .

الثمار والبذور

الثمرة عنبة صغيرة ، خضراء اللون تصبح حمراء عند النضج ، تحتوى على ثلاثة مساكن ، بكل منها بذرتان . البذور سوداء اللون ملساء مستديرة إلى مثلثة الشكل ؛ فتبدو قاعدة البذرة مستديرة ، بينما تبدو البذرة مبططة من ثلاثة جوانب عند النظر إليها من أعلى ؛ مما يعطيها مظهراً مثلثاً .

الأصناف

يعتبر مارى واشنطون **Mary Washington** ، ومارثا واشنطون **Martha Washington** أشهر وأقدم صنفين من أصناف الهليون ؛ حيث أنتجا عام ١٩١٣ ، وكلاهما مقاوم للصدأ . وقد استنبطت



شكل (١٦ ــ٣) : قطاع طولى فى زهرة مذكرة وزهرة مؤنثة من الهليون .

منهما أصناف أخرى مهمة ، منها : مارى واشنطون ٥٠٠ ديليو Mary Washington 500 W ، ويوسى ٧٢ ، UC72 ، وسنيكا واشنطون Seneca Washington ، والثام واشنطون Waltham Washington (Ware & MaCollum ۱۹۸۰) .

كما أنتج – أيضاً – يوسى ١٥٧ ، وهو صنف هجين أنتج فى كاليفورنيا ، وانتُخِبَتْ آباؤه من نباتات نتجت من مزارع الأنسجة . يتميز هذا الصنف بالتبكير فى الإنتاج وارتفاع محصوله عن الأصناف التجارية المعروفة ، وتنمو فيه المهاميز على دفعات ، بكل منها ٣ – ٥ مهاميز من كل نبات (Sims وآخرون ١٩٧٦) .

التربة المناسبة

يمكن إنتاج الهليون فى كل أنواع الأراضى تقريباً ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى العميقة الخفيفة مثل : الرملية ، والطميية الرملية ، والطميية السلتية ، على أن يكون مستوى الماء الأرضى فيها بعيداً عن سطح التربة . تفيد الأراضى الرملية والطميية فى إنتاج محصول مبكر من الهليون ؛ لأنها تدفأ بسرعة فى الربيع ، كما تكون المهاميز المنتجة فيها مستقيمة وغير مخدوشة ، بينما تكون المهاميز المنتجة فى الأراضى الثقيلة أقل عدداً وملتوية . ويعتبر الهليون من محاصيل الخضر التى تتحمل قلوية التربة ، ولكن تفضل زراعته فى مدى pH من ٦,٥ – ٧,٥ .

ورغم حساسية بذور الهليون لملوحة التربة عند إنباتها .. إلا أن النبات نفسه يعد من أكثر محاصيل الخضر تحملاً للملوحة ، ولكن الملوحة الزائدة تضعف نمو النباتات ، وتخفض المحصول ، وتقلل عمر المزرعة .

تأثير العوامل الجوية

يتراوح المجال الحرارى المناسب لإنبات بذور الهليون من ١٦ – ٣٠° م ، بينما تبلغ درجة الحرارة المثلى ٢٤° م ، والدنيا ١٠° م ، والقصوى ٣٥° م (Lorenz & Maynard ۱۹۸۰) . ويستغرق إنبات البذور من ٢–٦ أسابيع حسب درجة الحرارة ، حيث تزيد المدة فى الجو البارد .

تجود زراعة الهليون فى المناطق التى يسودها جو معتدل مائل إلى البرودة ، وتتحمل التيجان الصقيع الشديد ، بينما تموت الأجزاء الهوائية للنبات – سنويًّا – خلال فصل الشتاء . وإن لم يكن فصل الشتاء بارداً – بالقدر الذى يلزم لدخول النبات فى طور سكون – فإنه يجب منع الرى حتى يتوقف النبات عن النمو – لأن ذلك ضرورى – لكى يبدأ النبات فى إنتاج المهاميز عندما يعاود نموه من جديد .

تكون نوعية المهاميز المنتجة أفضل ما يمكن عندما تتراوح الحرارة – خلال الأيام الخمسة السابقة

لظهورها - من ١٣ - ١٨°م ليلًا ، و١٨-٢٧°م نهاراً وتؤدى الحرارة المنخفضة عن ذلك إلى بطء نمو المهاميز واكتسابها لوناً بنفسجياً غير مرغوب . كما تؤدى الحرارة العالية إلى سرعة تفرع المهاميز ؛ مما يفقدها قيمتها التسويقية . فبينما لا تتفرع المهاميز فى حرارة ١٥°م إلا بعد أن تصبح بطول ٧٥-١٠٠ سم .. نجد أنها تتفرع فى حرارة ٣٧°م ، وهى بطول ٥-٨ سم . وتؤدى الرياح القوية إلى جفاف المهاميز وانحنائها فى الاتجاه الذى تأتى منه الرياح ، لأن معظم النمو يكون - فى هذه الحالة - فى الجانب الآخر الذى لم يتعرض لأضرار الرياح . وتتراوح الحرارة المثلى لنمو التيجان من ١٨° - ٢٩°م ، بينما يتوقف نموها فى درجة حرارة تقل عن ٧°م ، أو تزيد عن ٣٥°م .

طرق التكاثر والزراعة

يتكاثر الهليون بالبذور التى قد تزرع فى المشتل - أولًا - كما هو متبع عادة ، أو قد تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وقد تنتج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة ، وتلك هى أحدث طرق تكاثر الهليون .

إنتاج الشتلات فى المراقد الحقلية

قد تستعمل مراقد البذور الحقلية فى إنتاج شتلات الهليون ، ويلزم فى هذه الحالة نحو ٥٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . تزرع هده الكمية فى مساحة قيراطين (٣٥٠م٢) ، ويراعى أن تكون تربة المشتل خفيفة وغنية بالمادة العضوية ، وتفضل الأراضى الطميية السلتية لهذا الغرض .

يستغرق إنبات بذور الهليون من ٢-٦ أسابيع حسب درجة الحرارة والرطوبة الأرضية ؛ فتزداد سرعة الإنبات مع ارتفاع درجة الحرارة من ٢٠ إلى ٣٠°م ، ويؤدى نقع البذور فى الماء قبل زراعتها إلى سرعة إنباتها حتى إذا كانت الزراعة فى تربة باردة ؛ لذا .. ينصح بنقع البذور فى الماء على درجة ٣٠°م لمدة ٣-٥ أيام قبل زراعتها ، مع تجديد الماء الذى تنقع فيه البذور يوميًّا . ويلزم نشر البذور بعد ذلك فى الظل إلى أن تجف حتى تسهل زراعتها . وتزرع البذور فى مصر فى شهرى فبراير ومارس .

تكون زراعة البذور إما فى سطور داخل أحواض ، أو على خطوط . وتكون السطور على مسافة ٤٠ - ٥٠ سم من بعضها البعض ، وتزرع فيها البذور فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ - ١٠ سم . أما الخطوط .. فتكون بعرض ٥٥ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٣ خطًّا فى القصبتين) ، وتكون الزراعة على ميل الخط الجنوبى أو الشرق - حسب اتجاه التخطيط - فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٨ - ١٠ سم ، كما فى حالة الزراعة فى سطور . وتكون الزراعة فى كلتا الحالتين على عمق ٤ سم ، ويفضل استعمال بذور عالية الجودة ، مع زراعة بذرة فى كل جورة ، نظراً لصعوبة خف البادرات .

يجب الاهتمام بعملية الرى قبل وبعد إنبات البذور ، حتى نقل الشتلات من المشتل إلى الحقل الدائم . كما يلزم التخلص من الأعشاب الضارة إما بالعزق السطحى (لأن العزق العميق يؤدى إلى تقطيع جزء من جذور النبات ويضعف نموها) ، أو باستعمال مبيدات الحشائش .

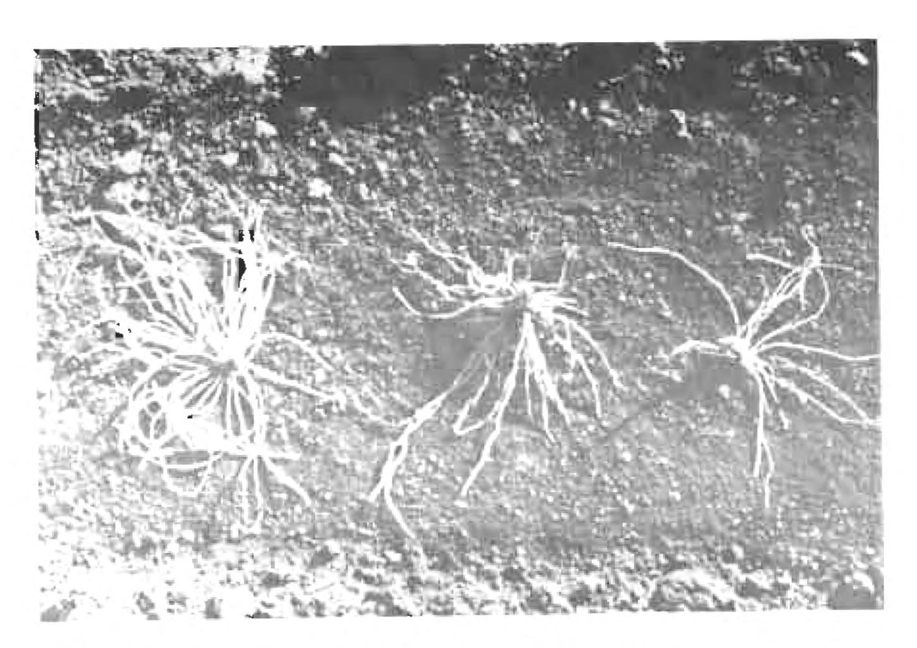
ويفضل انتخاب النباتات المؤنثة أثناء نمو النباتات فى المشتل ؛ لأنها تنتج مهاميز أكبر حجماً . ويجرى الانتخاب على أساس الجنس بعد إزهار النباتات ، وهو ما يحدث - غالباً - خلال العام الأول للزراعة فى المشتل فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها طويلاً . أما فى المناطق التى يكون موسم النمو فيها قصيراً .. فإن الإزهار لا يحدث خلال السنة الأولى من النمو النباتى ، ولا يجب فى هذه الحالة تأخير المشتل لأجل إجراء عملية الانتخاب على أساس الجنس - ؛ لأن بقاء النباتات فى المشتل لمدة عامين بعد أمراً غير اقتصادى ، كما أن جذورها تصبح متشابكة ويصعب تقليعها .. فضلاً عن أن أفضل الشتلات للزراعة هى التى يكون عمرها سنة واحدة (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

يجب أن تكون التيجان ساكنة أثناء التقليع ، وأن يسبق ذلك التخلص من النموات الهوائية الجافة بقطعها . تقلع التيجان من المشتل إما يدويًا ، أو آليًا ، مع الاحتراس ـــ قدر المستطاع - حتى لا تحدث بها أضرار أثناء التقليع . ويكون التقليع - خلال شهر فبراير - قبل ظهور النموات الجديدة ، ثم تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . وإذا تطلب الأمر تخزينها قبل الزراعة .. فإن أفضل ظروف لذلك ، هى : حرارة ١ - ٢° م ، مع رطوبة نسبية ٨٥ - ٩٠٪ . وربما كان من الأفضل تقليع التيجان خلال فصل الخريف وتخزينها حتى الربيع ؛ لتكون جاهزة للزراعة فى أى وقت . ويجب فى هذه الحالة تقليم الجذور بطول ٢٠ سم ، ووضع التيجان فى أجولة ، أو فى أكياس من البوليثيلين المثقب ، وتخزينها فى نفس الظروف السابقة الذكر ، حيث يمكن أن تحتفظ بجودتها - تحت هذه الظروف لمدة ٣ ٤ أشهر لحين زراعتها (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

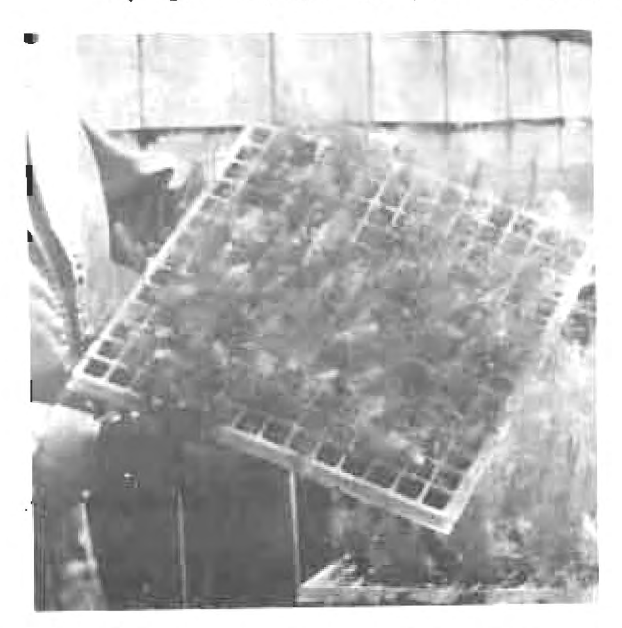
يراعى اختيار التيجان المتوسطة والكبيرة الحجم للزراعة فى الحقل الدائم ، وأفضلها هى التى لا يقل وزنها عن ٥٠ جم ؛ وذلك لأن نسبة عالية من التيجان الصغيرة تموت بعد الشتل ، وتعطى محصولا أقل مما تعطيه التيجان الكبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من عمر المزرعة (شكل ١٦ - ٤) .

إنتاج الشتلات فى طاولات الإنتاج السريع (سبيلدنج ترايز)

وجد أنه من الأفضل إنتاج شتلات الهليون فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز) Speedling Trays ، وهى صوانٍ بلاستيكية تحتوى ـــ عادة ـــ على عدد من الانخفاضات القمعية أو المخروطية الشكل ، تملأ بخلطات خاصة لنمو الجذور ، وتزرع فيها البذور كل على حدة (شكل ١٦ - ٥) ، وعندما تقلع منها الشتلات .. فإن جذورها تخرج كاملة ، ومعها خلطة التربة



شكل (١٦ ــ ٤) : تيجان هليون عمرها سنة واحدة ، وتتباين كثيرًا فى أحجامها . يتعين اختيار التيجان الكبيرة والمتوسطة الحجم للزراعة ، واستبعاد الصغيرة منها .



شكل (١٦ ــ ٥) : طاولات الإنتاج السريع للشتلات (سبيدلنج ترايز) تنمو بها شتلات الهليون .

(أى تكون بصلايا) ؛ فلا يتوقف نموها لفترة بعد الشتل (شكل ١٦ – ٦) . تتوفر أنواع مختلفة من السبيدلنج ترايز ، ويستعمل فيها خلطات كثيرة . وللتفاصيل الخاصة بهذه الأمور .. يراجع حسن (١٩٨٨ أ) . تتبع هذه الطريقة – على نطاق واسع – فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية ؛ حيث تنتج الشتلات فى البيوت المحمية (الصوبات) ، وتشتل – آليًا – بعد ٧٠ – ٧٥ يوماً من زراعة البذور . وتبلغ نسبة نجاح الشتل بهذه الطريقة ٩٢ – ٩٨٪ . تملأ صوانى إنتاج الشتلات بخلطة خاصة تتكون من البيت موس والرمل الخشن بنسبة ١:١ ، ويضاف إليها سماد كامل يحتوى على جميع العناصر اللازمة بما فى ذلك العناصر الدقيقة ، وتزرع البذور فى العيون – كل على حدة – على عمق ١ – ٢ سم ، ويستمر تسميد النباتات مع ماء الرى ، ويُحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب، وهو ٢٩°م نهاراً ، و١٨°م ليلًا (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .



شكل (١٦ ــ ٦) : شتلات هليون جاهزة للزراعة بعد إنتاجها فى طاولات الإنتاج السريع للشتلات . يلاحظ أن الجذور تكون « بصلايا » مخروطية الشكل .

تحتاج هذه الطريقة لإنتاج الشتلات إلى كمية أقل من البذور (حوالى ٢٠٠ جم للفدان) ، وتزرع البذور فى البيوت المحمية فى النصف الأول من شهر يناير ، بينما يكون الشتل فى الحقل الدائم فى النصف الثانى من شهر مارس . ومن الطبيعى أنه لا يمكن انتخاب النباتات – على أساس الجنس – عند اتباع هذه الطريقة فى إنتاج الشتلات .

إنتاج الشتلات بواسطة مزارع الأنسجة

يؤدى إكثار الهليون بالبذور إلى الحصول على أعداد متساوية من النباتات المذكرة والمؤنثة . وبينما تكون مهاميز النباتات المؤنثة أكبر حجماً وأفضل نوعية .. فإن النباتات المذكرة تكون أعلى إنتاجية . وقد تعذر إكثار الهليون بالعقل الساقية ، ولم يمكن إكثاره – تجاريًّا – بطريقة تقسيم الريزومات (التيجان) ؛ لأن الريزوم الواحد لا يعطى سوى عدد محدود من النباتات ؛ لذا .. فقد اتجه التفكير نحو إنتاج شتلات الهليون من الجنس المرغوب بواسطة مزارع الأنسجة . وقد أمكن بالفعل إنتاج نحو ٣٠٠ ألف شتلة خلال عام واحد من مزرعة ناتجة من قمة نامية لنبات واحد . وتتبع هذه الطريقة – حاليًّا – فى الإنتاج التجارى لشتلات الهليون ، وتستخدم لذلك البراعم الإبطية . أما القمة النامية .. فإن استعمالها فى مزارع الأنسجة يقتصر على إنتاج نباتات خالية من الفيرس ؛ نظراً لصعوبة فصلها . ولمزيدٍ من التفاصيل عن إنتاج شتلات الهليون بهذه الطريقة .. يراجع (Yang ١٩٧٧) .

الشتل فى الحقل الدائم

يجب تحضير الأرض جهداً قبل الزراعة ؛ لأن المحصول يشغل الحقل لعدة سنوات ؛ فيراعى التخلص تماماً من الحشائش الخبيثة (التى تتكاثر خضريًّا) ، وحراثة طبقة تحت التربة فى الأراضى الرسوبية العميقة ، وتضاف الأسمدة العضوية قبل الحرثة الأخيرة .

تقام المصاطب بعرض ١٢٠ – ١٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٤ – ٦ مصاطب فى القصبتين) ، وتشتل النباتات على مسافة ٤٥ – ٦٠ سم من بعضها البعض ، وتتبع المسافة الواسعة عند الرغبة فى المحافظة على المزرعة لفترة طويلة . ويلاحظ أن المسافات الواسعة تعنى زيادة حجم المهاميز المنتجة ، وزيادة عدد المهاميز التى ينتجها النبات الواحد ، مع نقص المحصول الكلى خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . ولكن الاتجاه السائد حالياً هو نحو تضييق مسافة الزراعة إلى ٣٠ – ٤٥ سم ؛ لأن ذلك يعنى زيادة المحصول فى السنوات الأولى من عمر المزرعة ، ثم تساوى المحصول مع المزارع التى تكون زراعتها على مسافات أوسع كلما تقدمت فى العمر .

يراعى أن إنتاج مهاميز بيضاء (إذا كانت تلك هى رغبة المستهلك بتكويم التراب حول المهاميز قبل بزوغها من التربة) يتطلب توسيع المسافة بين الخطوط إلى ٢١٠ – ٢٤٠ سم ؛ ليمكن إجراء هذه العملية .

توضع التيجان فى قاع خطوط الزراعة – يدويًّا – مع تعديل وضعها بحيث يكون اتجاه البراعم لأعلى ، ويراعى فرد الجذور الكبيرة يدويًّا ، ثم تغطية التيجان بالتربة . ويتوقف عمق الزراعة على طبيعة التربة ؛ فيكون حوالى ١٥ سم فى الأراضى الثقيلة ، و٢٥–٣٠ سم فى الأراضى الرملية (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

ونظراً لأن الهليون لا يعطى محصولاً خلال السنتين الأوليين من الزراعة فى الحقل الدائم ؛ لذا فإنه من المناسب تحميل محاصيل أخرى عليه خلال تلك الفترة ، وتفضل الخضروات التى لا تعطى نمواً خضريًا غزيراً ، مثل : الفاصوليا ، والكرنب . والخس مع تجنب زراعة الخضر الطويلة ، أو التى تحتاج إلى موسم نمو طويل حتى لا تنافس الهليون على الغذاء والضوء .

وتعامل الشتلات معاملة التيجان عند الزراعة فى الحقل الدائم ، مع مراعاة غرس الشتلة ، جيداً فى المكان المناسب ، ويفضل إجراء الشتل فى أرض مستحرثة (أى بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم رى الحقل بعد الشتل أولًا بأول .

الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة

تعتبر زراعة بذور الهليون فى الحقل الدائم مباشرة من الطرق المستحدثة للزراعة ، وتزرع فيها البذور آليًا على المسافات المرغوبة ، وتعد أفضل الطرق لزراعة الهليون عند الرغبة فى اتباع نظام الزراعة الكثيفة التى تزيد فيها الكثافة النباتية عن ١٠٠ ألف نبات بالفدان . تزرع البذور عادة فى سطور - على مصاطب عرضها ١,٥ م ، ويوجد بكل منها من ٢-٥ سطور . ويكون كل سطر فى البداية عبارة عن خندق بعمق ١٥-٢٠ سم ، تزرع فيه البذور على مسافة ١٠ سم من بعضها البعض ، وعلى عمق ٢,٥ سم (وبذا تزيد الكثافة النباتية عن ١٠٠ ألف نبات بالفدان) . تلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ١-١,٥ كجم من البذور . وتجب مراعاة إقامة المصاطب جيداً أثناء مراحل النمو الأولى بنقل التربة من قنوات المطاطب وجوانبها حتى تصبح التيجان - بعد تكونها - على عمق ١٧,٥ - ٢٢,٥ سم من سطح المصطبة .

تجب عند اتباع هذه الطريقة فى الزراعة مراعاة ما يلى :

١ - يعتبر التخلص من الحشائش التى تنمو مع بادرات الهليون أكبر مشاكل الإنتاج ، وهى تتطلب استعمال مبيدات الحشائش (انظر عمليات الخدمة) .

٢ - من الضرورى الاهتمام بالرى لحين اكتمال إنبات البذور ، ويفضل الرى بطريقة الرش حتى الإنبات ، ثم اتباع طريقة الرى السطحى بعد ذلك .

٣ - يلزم ترقيع الأماكن التى يكون الإنبات فيها ضعيفًا بشتلات تؤخذ من أماكن أخرى من نفس الحقل ، يكون الإنبات فيها كثيفاً (Takatori وآخرون ١٩٨٠) .

وقد وجد عند مقارنة طريقة زراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة ، مع طريقة التكاثر بالتيجان - فى دراسة استمرت ١٣ عامًا - أن المحصول يكون أعلى خلال السنوات الست الأولى من عمر المزرعة عند الزراعة بالبذور مباشرة ، وأن المهاميز تكون أكبر حجماً فى السنوات الأولى من عمر المزرعة عند الزراعة بالتيجان ، ثم يتساوى كل من المحصول وحجم المهاميز فى الطريقتين بعد ذلك (Sims وآخرون ١٩٧٦) .

العزق ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق فى الهليون ؛ للتخلص من الحشائش ، وتغطية الأسمدة المضافة ، والترديم حول النباتات ، وتبييض المهاميز عند الرغبة فى ذلك . فيتم التخلص من الحشائش – التى تظهر بين خطوط النباتات – بالعزيق السطحى أثناء نمو النباتات خلال العام الأول من الزراعة فى الحقل الدائم ، مع تغطية الأسمدة خلال فصل النمو . وينقل – فى الوقت نفسه – جزء من التربة من جانب المصطبة غير مزروع ، ويكوّم حول النموات الجديدة فى بداية الربيع ؛ أى عند إنبات التيجان المزروعة . تجرى عملية الترديم على النموات الجديدة هذه على مراحل ؛ حتى لا تغطى النموات تماماً فى بداية مراحل نموها ، وتستمر إلى أن تصبح النباتات – فى وسط خط الزراعة – فى نهاية السنة الأولى للزراعة فى الحقل الدائم .

تكون بداية العزق فى السنة الثانية من عمر المزرعة قبل أن يبدأ النمو فى الربيع . وتراعى ضرورة التخلص من كافة النموات الهوائية القديمة قبل بداية العزق بتقليعها وقلبها فى التربة – مع خلطها بكمية من السماد الآزوتى ؛ حتى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى مستوى النتيروجين فى التربة . ويتم خلال فصول النمو التخلص من الحشائش التى تظهر بين خطوط الزراعة بالعزق السطحى على فترات متقاربة . أما الحشائش التى تظهر فى خط الزراعة نفسه .. فإنه يتم التخلص منها بالعزق السطحى بعد الحصاد مباشرة ، ويكرر هذا النظام – سنويًّا – بعد ذلك .

ويراعى إجراء العزق بعد الظهيرة خلال موسم الحصاد ؛ لأن المهاميز تكون أقل عرضة للتقصف فى ذلك الوقت عما فى الصباح .

وكان المستهلك يفضل – فيما مضى – المهاميز البيضاء الخالية من الكلوروفيل ، ولكن قلّ الإقبال عليها كثيراً فى الوقت الحاضر . ويمكن تبييض مهاميز الهليون – عند الرغبة فى ذلك – بتكويم التربة على خط الزراعة على شكل بتون ، بارتفاع ٢٥ – ٣٠ سم قبل بداية موسم الحصاد ، مع إعادة بنائها كل ثلاثة أسابيع ؛ لأنها تتهدم عند إجراء عملية الحصاد . وتجب إزالة هذه البتون فى نهاية موسم الحصاد . هذا .. ولا تؤثر عملية التبييض على المحصول الكلى ، وإن كانت تحدث زيادة طفيفة فى وزن المهماز الواحد ، ونقصاً طفيفاً فى عدد المهاميز المنتجة من كل نبات ، كما تحدث نقصاً كبيراً فى محتوى المهاميز من فيتامين أ .

ويفيد استعمال مبيدات الحشائش التالية فى مكافحة الأعشاب الضارة فى حقول الهليون :

١ – دالابون **Dalapon** (مثل داوبون **Dawpon**) .. ويستعمل فى نهاية موسم الحصاد ، بمعدل ٥ – ١٠ كجم للفدان ، ويفيد فى قتل الحشائش المعمرة .

٢ – دايورون Diuron (مثل كارمكس Karmex .. ويستعمل قبل استفحال خطر الحشائش ، بمعدل ٠,٤ – ١,٦ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من الحشائش الحولية .

٣ – المبيد ٢ ، ٤ – د 2,4-D .. ويستعمل بعد الحصاد أثناء موسم النمو الخضرى ، بمعدل ٠,٥ – ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من الحشائش العريضة الأوراق . يوجه محلول الرش نحو قاعدة النبات .

٤ – جليوفوسيت Glyphosate (مثل روند أب Roundup) .. ويستعمل بعد انتهاء موسم الحصاد مباشرة ، أو قبله فى العام التالى ، بمعدل ٠,٧٥ – ١,٥ كجم للفدان ، ويفيد فى التخلص من بعض الحشائش الحولية والمعمرة . يراعى عدم تعريض النمو الخضرى للهليون لمحلول الرش .

٥ – متربيوزين Metribuzin (مثل سنكور Sencore) .. ويستعمل فى الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ٠,٥ – ١,٠ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش العريضة الأوراق . ويراعى أن يكون استعماله قبل بداية الحصاد بمدة لا تقل عن أسبوعين .

٦ – باراكوات Paraquat (مثل المبيد باراكوات) .. ويستعمل قبل ظهور المهاميز الجديدة فى الربيع ، بمعدل ٠,٢٥ – ٠,٥ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش الحولية الحديثة الإنبات . يراعى الانتظار لحين إنبات الحشائش قبل المعاملة بالمبيد .

٧ – سيمازين Simazine (مثل برينسب Princep) . ويستعمل فى الربيع قبل ظهور المهاميز الجديدة ، بمعدل ١ – ٢ كجم للفدان ، ويفيد فى مكافحة الحشائش الحولية . يلاحظ أنه قد يضر بنبات الهليون فى الأراضى الخفيفة (Loremz & Maynard ١٩٨٠) .

الـــرى

يروى الحقل بعد الشتل أو زراعة التيجان مباشرة ؛ لتثبيت التربة حول الجذور ، ولمنع جفاف الشتلات ، ويراعى توفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة بعد ذلك إلى أن يبدأ ظهور المهاميز الجديدة ، ثم يكون الرى بعد ذلك حسب الحاجة ، مع عدم تعريض النباتات للجفاف . ورغم أن الهليون يعد من الخضر التى تتحمل ظروف الجفاف .. إلا أن النباتات الصغيرة تكون فى أعلى معدلات نموها عندما تكون الرطوبة الأرضية قريبة من السعة الحقلية ؛ مما يدل على أن الرى المنتظم ضرورى فى مزارع الهليون الحديثة (Wilcox-Lee ١٩٨٧) أما فى السنوات التالية .. فإن رى مزارع الهليون يبدأ – عادة – فى نهاية شهر يناير وأوائل فبراير ، ويراعى وصول ماء الرى إلى العمق الذى يمتد إليه النمو الجذرى فى التربة ، وهو الأمر الذى يتوقف على عمر المزرعة . ولا تروى نباتات الهليون عادة شتاءً ، أو تروى رية خفيفة واحدة شهريًّا ، ولا يخشى عليها من ذلك ؛ لأنها تكون فى حالة سكون ، كما أن جذور الهليون لحمية تختزن الماء بالإضافة إلى الغذاء ، وتتعمق فى التربة .

يراعى الاهتمام بتوفير عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم – فى منطقة نمو الجذور – قبل الزراعة لأنهما لا يتحركان كثيراً فى التربة ، وتؤدى محاولة توصيلهما إلى منطقة نمو الجذور بعد الزراعة إلى الإضرار بها . ويراعى تخطيط عملية تسميد الهليون على أساس أن محصول المهاميز يتوقف على الغذاء المخزن فى الجذور من العام السابق ؛ لذا فإن المحصول يتوقف على مدى العناية التى تكون قد أعطيت للحقل خلال موسم النمو السابق ، خاصة ما يتعلق منها بعملية التسميد . ويفيد تحليل النموات الهوائية – خلال منتصف مرحلة النمو الخضرى – فى التعرف على مدى حاجة النباتات إلى التسميد ، حيث تكون مستويات النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم فى العشرة سنتيمترات الطرفية من النموات الحديثة – فى حالتى نقص ، وكفاية العناصر – على النحو التالى :

العنصـــر	مستوى النقص	مستوى الكفاية
النيتروجين (ن أ$_3$ بالجزء فى المليون)	١٠٠	٥٠٠
الفوسفور (فو أ$_4$ بالجزء فى المليون)	٨٠٠	١٦٠٠
البوتاسيوم (بو كنسبة مئوية)	١	٣

وتقدر الاحتياجات السنوية لكل فدان من الهليون فى الأراضى الفقيرة بنحو ٤٠–٥٠ كجم نيتروجينياً و٧٥–١٠٠ كجم بو$_2$أ$_5$ ، و٧٥–١٠٠ كجم بو$_2$أ (عن **Loremz & Maynard** ١٩٨٠) . تضاف هذه الكميات – نثراً – إلى جانب النباتات مع تغطيتها جيداً بالتربة ، دون الإضرار بالريزومات التى تكون قريبة من سطح التربة ، ويكون ذلك على دفعتين أو ثلاث خلال موسم النمو الخضرى بعد انتهاء موسم الحصاد .

هذا .. ويعد الهليون من محاصيل الخضر ذات الاحتياجات العالية من البورون ، والتى يجب تسميدها بهذا العنصر فى حالة نقصه فى التربة . ويستعمل لذلك مركب البوراكس ، بمعدل حوالى ٥–١٠ كجم الفدان .

قلب النموات الهوائية القديمة فى التربة

لا تجوز إزالة النموات الهوائية وهى مازالت خضراء ؛ لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة الغذائية المصنعة التى تنقل إلى الجذور قبل موت الأجزاء الهوائية للنبات . كما لا يجوز حرق هذه النموات بقصد التخلص من جراثيم الأمراض ، خاصة مرض الصدأ ، لأن ذلك يعنى فقدان جزء كبير من المادة العضوية التى يمكن إضافتها إلى التربة ؛ لذا يفضل ترك النموات الهوائية حتى الربيع ، ثم قلبها فى التربة ، مع إضافة جزء من السماد الآزوتى معها ؛ لكى لا يؤدى تحللها إلى نقص مؤقت فى

آزوت التربة ، وهو الأمر الذى يحدث عادة أثناء تحلل المادة العضوية نتيجة استهلاكه من قبل الكائنات الدقيقة التى تتكاثر وتزدهر أثناء عملية التحلل .

الفسيولوجى

النسبة الجنسية ، وصفات الجنس الثانوية

تعتبر نباتات الهليون وحيدة الجنس ثنائية المسكن (Dioecious) ، فتوجد نباتات مؤنثة وأخرى مذكرة . وقد تظهر – أحياناً – أزهار كاملة ، ولكن ذلك أمر نادر الحدوث . ويتواجد الجنسان عادة بنسبة ١:١ فى المزارع الحديثة ، ثم تزداد نسبة النباتات المذكرة - تدريجيًا - مع تقدم المزرعة فى العمر ؛ نتيجة لموت بعض النباتات المؤنثة سنوياً ؛ وقد وصلت النسبة إلى ٢,٥ مذكر : ١ مؤنث فى مزرعة عمرها ٣٥ عاماً . وكان الاعتقاد السائد أن ذلك مرده إلى منافسة النباتات المذكرة القوية النمو للنباتات المؤنثة المجاورة لها ، والتى يضعف نموها – تدريجيًّا – نظراً لما تفقده من غذاء ، يوجه نحو تكوين الثمار والبذور ، بينما يتجه كل الغذاء المجهز إلى الريزوم الأرضى فى النباتات المذكرة . إلا أن Bouwkamp & McCully (١٩٧٢) وجدا من دراستهما على مزارع هليون ، يتراوح عمرها من ١ – ١٩ سنة أن موت النباتات المؤنثة لا يمكن إرجاعه إلى هذا السبب .

ومن أهم صفات الجنس الثانوية ما يلى :

١ – تنتج النباتات المذكرة عدداً من المهاميز يزيد عما تنتجه النباتات المؤنثة بنحو ٢٥٪ ؛ مما يؤدى إلى زيادة محصولها عن النباتات المؤنثة .

٢ – تكون النباتات المذكرة أكثر تبكيراً فى إنتاج المهاميز سنويًّا عن النباتات المؤنثة .

٣ – تعيش النباتات المذكرة لمدة أطول عن النباتات المؤنثة ، ويُعَدّ ذلك أمراً مهماً فى المحاصيل المعمرة ، كما أنها تعطى نمواً خضريًّا أكبر .

٤ – لا تنتج النباتات المذكرة ثماراً يمكن أن تسقط على الأرض ، ثم تعطى عند إنباتها بادرات قد يصعب التخلص منها كما فى حالة النباتات المؤنثة .

٥ – تنتج النباتات المؤنثة مهاميز أكبر حجماً من النباتات المذكرة ، إلا أن بعض الهجن المذكرة تنتج مهاميز كبيرة أيضاً .

وقد حدا ذلك بمربى النبات إلى استنباط طرق لإنتاج هجن مذكرة من الهليون (Ellison ١٩٨٦) .

وتتأثر حالة الجنس بمعاملات منظمات النمو كما يلى (عن Lazarte & Garrison ، ١٩٨٠) :

١ – أدت معاملة مهاميز النباتات المؤنثة (XX) بحامض الجبريلليك ، بتركيز ٢٠٠٠ ، أو ٥٠٠٠ جزء فى المليون إلى تكون أسدية ذات متوك عقيمة فى الأزهار المؤنثة .

٢ – أدت معاملة مهاميز النباتات المذكرة (XY) بمنظم النمو 6-benzyl-amino-9-tetrahydro-2-pyryl-purine (اختصاراً PBA) ، بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون .. إلى إنتاج أزهار خنثى ، بها بويضات عقدت ثماراً بكرية (خالية من البذور) .

٣ – أدت معاملة النباتات المذكرة (YY) بمنظم النمو PBA ، بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون إلى إنتاج أزهار خناث خالية من الكيس الجنينى .

صفات الجودة

تعد نسبة الألياف من أهم صفات الجودة فى مهاميز الهليون ، حيث تصبح غير صالحة للتسويق ، إذا زادت نسبة الألياف فيها عن ٠,٢٥٪ من الوزن الطازج . تنشأ الألياف نتيجة لترسيب طبقات سميكة من اللجنين فى الطبقة المحيطية والحزم الوعائية . وبالرغم من أن نسبة الألياف صفة وراثية تختلف باختلاف الأصناف .. إلا أنها تتأثر بالعوامل البيئية ، حيث تقل عند توفر الرطوبة الأرضية ، وفى الظروف التى تشجع على النمو السريع للمهاميز مثل ارتفاع درجة الحرارة .

هذا .. وتزداد نسبة الألياف فى المهماز من القمة نحو القاعدة ، وتزيد فى المهاميز الرفيعة عما فى السميكة ؛ فقد بلغت نسبة الألياف فى المهاميز التى كان قطرها ١ سم ثلاثة أمثال النسبة فى المهاميز التى كان قطرها ١,٩ سم ، وذلك عند مقارنتهما عند نفس المسافة من القمة النامية (Sosa-Coronel وآخرون ١٩٧٦) .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

الحصاد

يبدأ الحصاد فى موسم النمو الثالث للزراعة فى الحقل الدائم ؛ أى بعد أن يكون – قد مضى على الشتل – عامان كاملان . وتستثنى من ذلك المناطق التى يكون صيفها طويلاً ؛ حيث يبدأ فيها الحصاد خلال موسم النمو الثانى . والهدف من تأجيل الحصاد هو إعطاء النباتات فرصة لكى يتكون لها ريزومات وجذور لحمية كبيرة ؛ لأن ما يخزن بها من غذاء هو الذى يعتمد عليه النبات – عند إنتاج محصول المهاميز الجديدة – فى بداية الربيع . ولنفس هذا السبب .. فإن فترة الحصاد تكون قصيرة فى أول موسم للحصاد ، ولا تتعدى شهراً واحداً ، ثم تزيد – تدريجيًّا – بعد ذلك إلى أن تصل إلى ٢–٣ أشهر تدريجيًّا (Thompson & Kelly ١٩٥٧) ، لكن يفضل ألا تزيد فترة الحصاد عن

شهرين . وينصح Shelton & Lacy (١٩٨٠) بتقليل فترة الحصاد عن ذلك خلال السنوات الأولى من عمر المزرعة . وتبين ذلك من دراستهما - المبينة فى جدول (١٦-١) - على صنف الهليون مارى واشنطون ، الذى شتلت نباتاته وهى بعمر سنة ، وتركت لمدة عامين دون حصاد ، ثم بدأت معاملات الحصاد فى السنة الثالثة ، واستمرت لمدة عامين ، ثم درس تأثيرها على المحصول فى السنة التالية . وقد تبين من دراستهما أن مستوى المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى جذور الهليون يقل أثناء الحصاد ، ويستمر فى النقصان أثناء مرحلة النمو الخضرى أيضاً ، ثم يبدأ فى الزيادة بعد اكتمال نمو السيقان ؛ حيث يصل مستوى الغذاء المخزن فيها إلى ما كان عليه قبل بدء الحصاد فى حوالى منتصف فصل الصيف ، وقد تساوى مستوى الغذاء المخزن فى الجذور فى جميع المعاملات فى نهاية فصل الصيف . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع (Takatori وآخرون (١٩٧٧) . يبدأ الحصاد مع بداية ارتفاع درجة الحرارة فى نهاية شهر فبراير وبداية مارس ، ويكون يوميًّا - عادة - خلال معظم فترة الحصاد .. وقد يحتاج الأمر - أحياناً - إلى إجراء الحصاد مرتين يوميًّا كما هى الحال - عند الرغبة - فى إنتاج مهاميز بيضاء فى الجو الحار ، بينما تزيد الفترة بين الجمعات إلى ٢-٣ أيام فى الجو البارد ؛ وذلك لأن سرعة نمو المهاميز تتضاعف مع كل زيادة فى درجة الحرارة ، مقدارها عشر درجات فى المجال الحرارى الملائم للنمو النباتى .

جدول (١٦ - ١) : تأثير فترة الحصاد خلال السنتين : الثالثة والرابعة من عمر المزرعة على كمية المحصول ونوعيته فى السنة الرابعة[١] (عن Shelton & Lacy ١٩٨٠) .

فترة الحصاد بالأسبوع			محصول عام ١٩٧٨[٢]		
١٩٧٦	١٩٧٧	١٩٧٨	عدد المهاميز الصالحة للتسويق[٣] / هكتار (×١٠٣)	المحصول الصالح للتسويق (كجم / هكتار)	النسبة المئوية للمهاميز الصالحة للتسويق
صفر	٤	٦	١٥٥ أ	٣١٢٠ أ	٦٥ أ
٢	٦	٦	١٣٠ أ	٢٦٤٠ أ	٦٥ أ
٤	٨	٦	٩٩ ب	١٩٥٥ ب	٥٨ أ ب
٦	١٠	٦	٨٤ ب	١٧٠٦ ب	٥٥ أب

(١) تركت المزرعة بدون حصاد خلال أول سنتين من عمرها .
(٢) القيم التى يليها حرف أبجدى مشترك لا تختلف عن بعضها جوهريًّا على مستوى احتمال ٥٪ ، حسب اختبار دنكن .
(٣) اعتبرت المهاميز الصالحة للتسويق تلك التى لا يقل قطرها عن (١) سم .

تحصد المهاميز عندما يصل طولها فوق سطح التربة إلى نحو ١٣ – ٢٠ سم ، ويكون قطعها من تحت سطح التربة بحوالى ٣ – ٥ سم ، مع الاحتراس حتى لا يجرح تاج النبات أو المهاميز الأخرى . ويراعى قطع واستبعاد جميع المهاميز التى تتجاوز مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك ؛ لأن تركها على النبات يؤدى إلى تقصير فترة الحصاد ، وصعوبة حصاد المهاميز التى تظهر بعد ذلك . هذا .. مع العلم بأن المهاميز التى يزيد طولها البارز فوق سطح التربة عن ٢٠ سم ، تكون متليفة وتتفرع بسرعة . أما المهاميز التى يتم تبييضها بالترديم على تيجان النباتات .. فإنها تحصد بمجرد ظهور قمتها فوق سطح التربة ، حتى لا تكتسب اللون الأخضر ، ويكون قطعها من أسفل سطح كومة التراب بنحو ١٥ سم ، مع ضرورة أن يكون القطع فوق مستوى تاج النبات بنحو ٣–٥ سم ؛ حتى لا يتضرر من جراء عملية الحصاد .

يجرى الحصاد عادة فى الصباح الباكر ، حيث تكون الحرارة منخفضة نسبيًّا (وهذا أمر مرغوب ؛ لأن نوعية مهاميز الهليون تتدهور بشدة بعد الحصاد فى الجو الحار) ، وتكون المهاميز نضرة ويسهل قطعها . ويتم قطع المهاميز بواسطة سكين خاص يتم إنزاله رأسيًّا بجانب المهماز المراد حصاده ، ثم يضغط عليه باتجاه المهماز . ويمكن إجراء الحصاد بجذب المهماز – يدويًّا – مع الإمساك به من أسفل القمة النامية بقليل . ويؤدى الحصاد بهذه الطريقة إلى التوفير كثيراً فى تكاليف الحصاد ، كما يتراوح محصول المهاميز – عادة – من (١–٢ طن للفدان حسب عمر المزرعة .

التداول ، وفسيولوجيا بعد الحصاد

تعد مهاميز الهليون من أسرع الخضر تعرضاً للتدهور والتلف بعد الحصاد ، وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ . وتكون نوعية الهليون أفضل ما تكون عليه إذا استهلكت فى خلال ساعات قليلة من حصادها ، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية .

وتعدّ مهاميز الهليون للتسويق بغسلها وربطها فى حزم ، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد ، ثم تقطع من قواعدها بحيث تصبح متساوية فى الطول . وتترك الحزم إلى حين تعبئتها – وهى فى وضع رأسي فى صوانٍ بها ماء بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥–٧ سم .

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دونما حاجة إلى ربطها فى حزم ، ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة ، وإبطاء التليف ، والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك . ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة ؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لا هوائى ينتج عنه طعم غير مرغوب . وقد يعبأ الهليون كذلك فى صناديق ، أو سلال بشكل مباشر ، دونما حاجة إلى الربط فى حزم ، مع وضع طبقة من البيت موس المبلل فى قاع الصندوق .

وإذا تطلب السوق أن يكون الهليون مدرجاً .. لزم أن تتم عملية التدريج قبل التعبئة . ويمكن الرجوع إلى المواصفات القياسية الدولية لرتب الهليون فى .Org. Econ. Co-op. Dev (١٩٧١) ، وإلى المواصفات الرسمية فى الولايات المتحدة فى Ehlert & Seeling (١٩٦٦) . ويمكن القول ــ إجمالاً ــ إن أفضل الرتب هى التى يزيد قطر المهاميز فيها عن ٢,٢ سم ، بينما يتراوح قطر المهاميز فى أقل الرتب من ٦-١٢ مم :

ومن أهم المشاكل التى يتعرض لها الهليون أثناء التسويق : سرعة تحلل الكلوروفيل ، وهو ما يفقدها لونها الأخضر ، وقد وجد أن غمس المهاميز فى محلول منظم النمو 6-benzyl amino purine (اختصاراً BA) - بتركيز ٢٥ جزءاً فى المليون لمدة ١٠ دقائق - يبطىء تحلل الكلوروفيل لمدة ١٠ أيام بعد المعاملة . وأمكن كذلك إبطاء تحلل الكلوروفيل بمعاملة المهاميز بمنظم النمو 2-2 dimethylhydrazide (أو الألار Alar) (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥) .

ويحدث عديد من التغيرات فى مهاميز الهليون أثناء التداول والتخزين والتسويق ، و من أهمها ما يلى :

١ - يتحلل الكلوروفيل - تدريجيًّا - كما سبق بيانه .

٢ - تزداد المهاميز فى الطول إذا غمرت قواعدها فى الماء ، وتحدث أكبر زيادة فى الطول خلال اليوم الأول من الغمر فى الماء ، وتكون الزيادة أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

٣ - يحدث نقص فى محتوى المهاميز من السكريات المختزلة والسكريات الكلية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، ويتناسب معدل الفقد فى السكريات طرديًّا ، مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

٤ - تحدث زيادة فى محتوى المهاميز من الألياف ، ويزيد ترسيب اللجنين فى خلايا الحزم الوعائية ، خاصة خلال اليوم الأول بعد الحصاد ، وتتناسب الزيادة طرديًّا مع درجة الحرارة فيما بين الصفر المئوى ، و٣٥° م .

إنتاج البذور

تنتخب النباتات التى تكثر لإنتاج بذور الصنف من مزرعة هليون منتجة ، يبلغ عمرها ٤-٥ سنوات ، وتفضل النباتات القوية النمو التى تكون تيجانها كبيرة الحجم ، وتتفوق فى محصول المهاميز كمًّا ونوعاً . تقلع هذه النباتات بنسبة ٧ مؤنث : ١ مذكر ، وتزرع فى مزرعة مستقلة تبعد عن مزارع الهليون الأخرى بما لا يقل عن كيلو متر ؛ لأن التلقيح فى الهليون خلطى بالحشرات .

وتكون زراعة التيجان المقسمة عادة خلال شهرى يناير وفبراير (مرسى والمربع ١٩٦٠) ، وتخدم مثلما تخدم المزارع التجارية ، مع مراعاة توفير خلايا النحل بها بواقع خليتين لكل فدان (McGregor ١٩٧٦) .

يتم حصاد البذور بقطع النباتات فى الخريف بعد نضج الثمار وتغير لونها إلى الأحمر ، ثم تترك لتجف . تستخلص البذور من الثمار الذابلة ، وتفصل عن النموات الهوائية الجافة آليًّا ، ثم تفصل عن الشوائب الكثيرة المختلطة بها ، وذلك بالغسل المتكرر فى الماء ، حيث ترسب البذور الجيدة وتطفو الشوائب . ويعقب ذلك تجفيف البذور فى صوانٍ ، يكون قاعها من السلك الشبكى . وقد يتطلب الأمر تعريضها لتيار من الهواء الدافىء ، تتراوح حرارته من ٣٢ - ٣٨° م (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

الآفات ومكافحتها

الأمراض

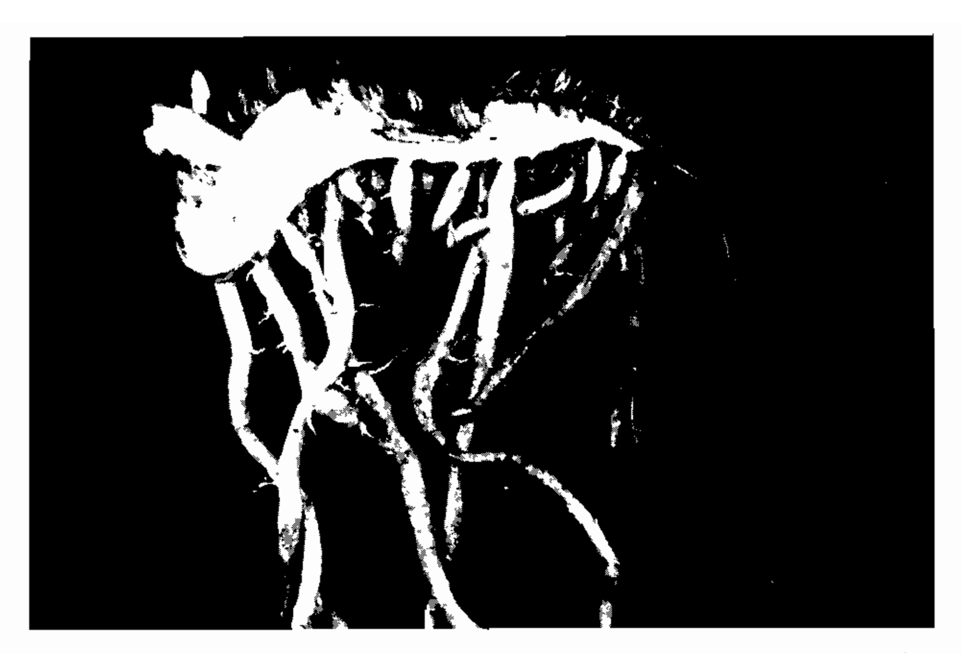
١ - عفن المهاميز Spear Rot :

يسبب الفطر *Phytophthora megasperma* var. *sojae* مرض عفن المهاميز فى الهليون . تظهر الأعراض على شكل بقع مائية المظهر على السيقان بالقرب من سطح التربة ، تستطيل بسرعة ويصبح لونها بنيًّا فاتحاً ، وقد تؤدى إلى تحليق السيقان المصابة ، إلّا أن العفن يكون محصوراً فى أحد جوانب الساق غالباً . وتؤدى الإصابة الجانبية إلى ميل الساق بشدة فى اتجاه الجانب المصاب ، وقد تمتد الإصابة إلى الجذور اللحمية ، كما تزداد الإصابة عند زيادة الرطوبة الأرضية . يكافح المرض بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : الميتالاكسيل metalaxyl .

٢ - الذبول الفيوزارى Fusarium Wilt :

يسبب الفطران *Fusarium oxsporium* f.sp *asparagi* ، و *F. moniliforme* مرض الذبول الفيوزارى فى الهليون ، وتؤدى الإصابة إلى سرعة تدهور المزارع الكبيرة ، حيث تبدو النباتات المصابة صفراء اللون خلال فصل الصيف أثناء مرحلة النمو الخضرى ، ويقل عدد الجذور الماصة بشدة ، وتتلون الموجودة منها بلون بنى مائل إلى الأحمر ، كما تظهر خطوط حمراء صدئة على الجذور اللحمية ، ويعقب ذلك تحللها مع بقاء قشرتها الخارجية سليمة . وتظهر بقع صغيرة بنية ، أو حمراء اللون غائرة قليلًا على التيجان ، والأجزاء الأرضية الأخرى من ساق النبات . وترى الحزم الوعائية فى جذور وتيجان (شكل ١٦ - ٧) وسيقان النباتات المصابة ، وقد اكتسبت لوناً بنيًّا مائلًا إلى الأحمر .

يعيش الفطر فى التربة لفترة طويلة ، وينتقل عن طريق البذور الملوثة سطحيًّا ، وتنتشر الإصابة مع



شكل (١٦ ــ٧) : تلون الحزم الوعائية فى تاج نبات هليون مصاب بالذبول الفيوزارى .

تحرك التربة التى يوجد بها الفطر . تبدأ الإصابة من أى جزء من النبات تحت سطح التربة . هذا .. ويصيب الفطر *F.moniliforme* نباتات الذرة أيضاً ، ويعيش فى التربة لمدة (١ – ٢ سنة) فقط .

يكافح المرض باستعمال بذور سليمة فى الزراعة ، وعدم استعمال شتلات ملوثة ، مع تجنب زراعة الهليون بعد الذرة ، وزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : يوسى ٦٦ ، ويوسى ٧٢ .

٣ – التبقع الأرجوانى Purple Spot :

يسبب الفطر *Stemphylium vesicarium* مرض التبقع الأرجوانى فى الهليون . تظهر الأعراض على شكل بقع غائرة على المهاميز ، تكون حوافها قرمزية اللون ، كما تظهر أحياناً بقع على السيقان ، تكون حافتها قاتمة ، ومركزها بنى إلى رمادى اللون . تزداد الإصابة فى الجو البارد الرطب ، وتنتشر الجراثيم الأسكية للفطر بواسطة التيارات الهوائية . ويكافح المرض بحرث بقايا النباتات المصابة فى التربة ، أو حرقها .

٤ ــ الصدأ Rust :

يسبب الفطر *Puccinia asparagi* مرض الصدأ فى الهليْون . تظهر الأعراض على شكل بقع طويلة حمراء أو بنية على المهاميز والسيقان . وتتفتح بثرات الفطر من خلال بشرة الأجزاء النباتية المصابة ، وتظهر منها جراثيم الفطر البنية اللون (شكل ١٦ – ٨ ، يوجد فى آخر الكتاب) ويصبح لون

البثرات قائماً مع تقدم الإصابة ، وتؤدى الإصابة إلى إضعاف النباتات ونقص المحصول فى الموسم التالى . تنتشر الإصابة بواسطة جراثيم الفطر البنية اللون التى تحملها التيارات الهوائية ، ولا تشتد الإصابة إلا فى الجو الرطب . يكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، مثل : مارى واشنطون ، ومارثا واشنطون ، وبالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب والمانكوزب .

٥ – فيرس الهليون رقم ١ **Asparagus Virus 1** :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس إلّا فى وجود فيرس الهليون رقم ٢ معه . ينتقل الفيرس بواسطة المن ، وهو لا يشكل مشكلة – إن وجد بمفرده – ولكن يقل النمو النباتى بشدة إن وجد معه الفيرس الثانى .

٦ – فيرس الهليون رقم ٢ **Asparagus Virus 2** :

لا تظهر أعراض الإصابة بهذا الفيرس إلا فى وجود فيرس الهليون رقم ١ معه . وينقل بواسطة المن والبذور . لا يشكل مشكلة – إن وجد بمفرده – ولكن يقل النمو النباتى بشدة إن وجد معه فيرس الهليون رقم ١ . ويكافح الفيروسان بمقاومة المن ، واستخدام بذور سليمة فى الزراعة (**Gubler** وآخرون ١٩٨٠) .

الحشرات

يصاب الهليون بنوعين من الخنافس ، هما : خنفساء الهليون العادية ، وخنفساء الهليون ذات الاثنتى عشرة نقطة . تتغذى يرقات حشرة خنفساء الهليون العادية على قمة النباتات ، وتقرض الفراشة الأجزاء الغضة من الساق ، وتتغذى يرقات حشرة خنفساء الهليون ذات الاثنتى عشرة نقطة على الأفرع الصغيرة ، كما تتغذى هى والفراشة على الثمار . وتكافح الحشرتان بالرش بالمبيدات الحشرية المناسبة .



الفصل السابع عشر

العائلة النجيلية

تضم العائلة النجيلية نحو ٦٢٠ جنساً وحوالى ١٠٠٠٠ نوع ، تنتشر زراعتها فى جميع أجزاء العالم ، وتكون حولية ، أو معمرة ، وهى عشبية عادة ، وقليل منها ذو سيقان خشبية قد تصل إلى ارتفاعات كبيرة . الساق أسطوانية جوفاء ، ذات عقد مصمتة ومنتفخة غالبًا ، وقليلاً ما تكون السلاميات مصمتة كما فى قصب السكر . الأوراق بسيطة متبادلة على الساق فى صفين ، وتتكون الورقة من غمد ونصل يوجد بينهما لسين . الغمد مفتوح ، والنصل شريطى ، والتعريق متوازٍ بطول النصل ، واللسين غشائى فى العادة . تتجمع الأزهار فى سنيبلات ، والثمرة برة . وتحتوى العائلة على محصولين فقط من الخضر ، هما : الذرة السكرية والذرة الفيشار .

١٧ – ١ : الذرة السكرية

تعريف بالمحصول وأهميته

تعرف الذرة السكرية (أو الذرة الحلوة) فى الإنجليزية باسم **Sweet Corn** ، وتسمى – علميًا – *Zea mays* var. *saccharta* **Sturt.** (وكانت تعرف سابقاً بالاسم العلمى *Z. mays* var. *rugosa* **Bonof.**) ، وهى تشترك مع الذرة الشامية فى نفس النوع النباتى *(Z. mays)*. تختلف الذرة السكرية عن الذرة الشامية فى احتواء حبوبها على نسبة مرتفعة من السكر فى كل من الطور اللبنى **milk stage** ، والطور العجينى المبكر **early dough stage** ، وفى أن حبوبها الجافة تكون مجعدة ونصف شفافة **translucent** . ولا يعرف موطن الذرة الشامية على وجه التحديد ، إلا أنه يوجد شبه اتفاق بين المؤرخين على أن زراعتها بدأت فى أمريكا الوسطى ، أو أمريكا الجنوبية . كما يعتقد أن الذرة لم تنشأ من نبات آخر برى (**Purseglove** ١٩٧٢) . أما الذرة السكرية .. فقد نشأت كطفرة من الذرة الشامية ، ولم تعرف فى الزراعة إلا فى أوائل القرن التاسع عشر (**Asgrow Seed Co.** ١٩٧٧) . ولمزيد من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة الذرة الشامية والذرة السكرية .. يراجع **Tapley** وآخرون (١٩٣٤) .

تزرع الذرة السكرية لأجل حبوبها التى تؤكل مسلوقة أو مشوية قبل أن يكتمل نضجها . تشكل البذور حوالى ٣٦٪ من وزن الكوز ، بينما تشكل الأوراق المغلفة له نحو ١٩٪ ، والقولحة ٤٥٪ . ويحتوى كل ١٠٠ جم من حبوب الذرة السكرية من الأصناف الصفراء على المكونات الغذائية التالية : ٧٢,٧ جم رطوبة ، و٩٦ سعرًا حراريًا ، و٣,٥ جم بروتيناً ، و١ جم دهوناً ، و٢٢,١ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠,٧ جم أليافاً ، و٠,٧ جم رماداً ، و٣ مجم كالسيوم ، و١١١ مجم فوسفوراً ، و٠,٧ مجم حديداً ، وآثار من الصوديوم ، و٢٨٠ مجم بوتاسيوم ، و٤٨ مجم مغنسيوم ، و٤٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠,١٥ مجم ثيامين ، و٠,١٢ مجم ريبوفلافين ، و١,٧ مجم نياسين ، و١٢ مجم حامض الأسكوربيك . وتحتوى الأصناف ذات الحبوب البيضاء على نفس المكونات الغذائية ، مثلما فى الأصناف الصفراء باستثناء افتقارها الشديد إلى فيتامين أ . ويتضح مما تقدم أن الذرة السكرية من الخضر الغنية جدًّا فى المواد الكربوهيدراتية والنياسين ، والغنية فى الريبوفلافين ، كما تعد متوسطة فى محتواها من الفوسفور .

هذا .. ويختلف محتوى الذرة السكرية من السعرات الحرارية حسب مرحلة النضج ؛ لأن محتواها من المواد الكربوهيدراتية يزداد - تدريجيًا - من بداية مرحلة النضج اللبنى (بداية مرحلة النضج الاستهلاكى) إلى نهاية مرحلة النضج العجينى (نهاية مرحلة النضج الاستهلاكى لبعض أغراض التصنيع) . وتبلغ الزيادة خلال تلك الآونة حوالى ٤٠ سعرًا حراريًا/١٠٠ جم من الحبوب . وتتباين أصناف الذرة السكرية كذلك فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية فى نفس مرحلة النضج (Watt & Merrill ١٩٦٣) .

وتعد الذرة السكرية فقيرة - عموماً - فى محتواها من الحمضين الأمينيين الضروريين : الليسين lysine ، والتربتوفان tryptophan ، وتستثنى من ذلك مجموعة من الأصناف تسمى الذرة العالية الليسين high lysine corn ، والتى تتميز بارتفاع محتواها من هذين الحمضين الأمينيين (عن Arthey ١٩٧٥) .

وتعتبر الذرة الحلوة من الخضروات التى تُجرى فيها كل العمليات الزراعية - تقريباً - بصورة آلية ؛ لذا فإنها تعد من أقلها احتياجاً لليد العاملة . وقد قدر عدد ساعات العمل اللازمة لزراعة الأيكر الواحد وخدمته وحصاده (الأيكر = ٤٠٤٦,٨ م^2 = ٠,٩٦٣ فدان) بنحو ١٢ ساعة فى أصناف التصنيع ، و١٥ ساعة فى أصناف الاستهلاك الطازج .

الوصف النباتى

نبات الذرة السكرية عشبى حولى .

الجذور

يتكون المجموع الجذرى للذرة السكرية من نوعين من الجذور العرضية ، هما :

١ – جذور ماصة **absorbing roots** :

تنشأ هذه الجذور من قاعدة الساق الجنينية ، وهى شديدة التفرع ، وتمتد – أفقيًّا – لمسافة ١٢٠–١٥٠ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق فى التربة لمسافة ١٩٠ – ٢٤٠ سم .

٢ – جذور مساعدة **buttress** :

تنشأ هذه الجذور أسفل العقدتين الأولى والثانية للساق ، وتظهر فوق سطح التربة على شكل سوار ، وتتجه نحو التربة وتتعمق فيها ، وبذا .. فإنها تؤدى وظيفتين ، هما : تدعيم النبات وتثبيته فى التربة ، وزيادة الجذور الماصة .

الساق

يتراوح طول ساق الذرة السكرية من ٦٠ – ٢٤٠ سم حسب الأصناف ، وهى غير متفرعة فيما عدا النورات المؤنثة التى تنتج الكيزان ، والتى تعد بمثابة فروع جانبية للساق . وتظهر كذلك خلفات **tillers** بجانب النباتات ، تعد بمثابة فروع للساق تنشأ فى آباط أوراق العقد السفلية .

الأوراق

تحاط الأوراق الجنينية – عند إنبات البذور – بالأغماد التى تدفع طريقها خلال التربة ، وتعوق نمو الأوراق داخلها إلى أن تصل إلى سطح التربة وتتعرض للضوء ، حيث يتوقف نموها – حينئذ – وتنمو الأوراق التى توجد داخلها ثم تبرز منها .

تتكون كل ورقة من غمد **sheath** ، ولسين **ligule** ، ونصل **blade** . يشكل الغمد الجزء القاعدى للورقة ، وهو يلتف حول الساق . ويتصل اللسين بقمة الغمد ، ويلتف هو الآخر حول الساق . أما النصل .. فيكون طويلاً نسبيًّا ، وذا طرف مدبب ، وتعريق متواز بطول الورقة . وتحمل الأوراق متبادلة على الساق .

النورات والأزهار

يعتبر نبات الذرة وحيد الجنس وحيد المسكن **monoecious** ؛ نظراً لأن النبات الواحد يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ، وتحمل الأزهار المذكرة فى نورة طرفية ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة فى نورات إبطية .

تعرف النورة المذكرة باسم الشرابة **tassel** ، وهى تحتوى على عدد كبير من الأزهار ، يتكون كل منها من غلاف زهرى مختزل ، وثلاث أسدية ، ومتاع أثرى . وتعتبر النورة المذكرة نورة دالية **panicle** تحمل فى نهاية الساق ، وتتكون من سنبلة وسطية ، وعديد من الفروع الجانبية فى ترتيب حلزونى . وتعد السنبلة الوسطية امتداداً للساق الرئيسى للنبات ، وهى تحمل أربعة صفوف أو أكثر

من السنيبلات المزدوجة ، بينما تحمل الفروع الجانبية صفين - فقط - من السنيبلات المزدوجة ، تكون إحداهما معنقة والأخرى جالسة . وتحمل كل سنيبلة مذكرة زهرتين : تكون إحداهما أثرية ، وتحاط زهرتا كل سنيبلة بقنابتين ، يطلق عليهما اسم قنبعتين **glumes** .

تحمل النورة المؤنثة فى نهاية فرع جانبى قصير ذى سلاميات قصيرة جدًّا ، تخرج منها أوراق - عند العقد - تغلف النورة المؤنثة جيداً ، وتعرف هذه الأوراق باسم الـ **husk** ، وتعطى النورة عند نضجها كوز الذرة .

تعتبر النورة المؤنثة سنبلة متضخمة ، تحمل عدداً زوجيًّا من صفوف السنيبلات ، ويوجد بكل منها زوج من الأزهار . ويتوقف نمو الزهرة السفلى منهما مبكراً عادة ، وبذا تتكون حبة واحدة بكل سنيبلة ، ومن ثم تظهر الحبوب على الكوز فى عدد زوجى من الصفوف . ويحدث فى بعض الأصناف أن تكون زهرتا السنبلة خصبتين ، وأن تعطى كل منهما حبة ، ويؤدى ذلك إلى أن تصبح الحبوب شديدة التزاحم ولا تنتظم فى صفوف ، وتوجد هذه الحالة فى الصنف كنترى جنتلمان **Country Gentleman** . وتغلف زهرتا كل سنيبلة بقنبعتين كما فى النورة المذكرة ، والزهرة المؤنثة سفلية وحيدة التناظر . تغلف كل زهرة - فى السنيبلة - بقنابتين ، تكون السفلى منهما خارجية ، وتعرف بالعصيفة السفلى **lemma** ، بينما تعرف العليا بالعصيفة العليا **palea** . يكون الغلاف الزهرى مختزلًا ، ويمثل عادة بحرشفتين صغيرتين ، تعرفان باسم فليستين **Lodicules** . تتكون الزهرة من متاع علوى ، وطلع أثرى . يتكون المتاع من كربلة واحدة يحتوى مبيضها على بويضة واحدة وقلم قصير ينتهى بميسم طويل متفرع - بالقرب من قمته . تشكل المياسم - معاً - ما يعرف باسم الحريرة **silk** التى تبرز من قمة الكوز ؛ لتتلقى حبوب اللقاح التى تسقط عليها بفعل الجاذبية الأرضية أو محمولة على الهواء . ويستقبل الميسم حبوب اللقاح بامتداد طوله .

وقد تظهر - أحياناً - نباتات تحمل نورات مذكرة فقط ، كما قد تظهر فى أحيان أخرى نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة فى السنيبلات الوسطية بالنورة المذكرة ، أو نباتات تحمل أزهاراً مذكرة بالقرب من قمة النورة المؤنثة . وتنتج الخلفات نورات مذكرة فقط عادة .. إلا أنها قد تنتج نورات أيضاً فى أحيان قليلة (**Hawthorn & Pollard** ١٩٥٤) .

التلقيح

التلقيح فى الذرة خلطى بالهواء ، ويعتبر النبات مبكر الذكورة **protandrous** ؛ نظراً لأن حبوب اللقاح تنضج وتنتثر قبل استعداد المياسم لاستقبالها ، ولكن يحدث نحو ٥٪ من التلقيح الذاتى بسبب وجود بعض التداخل بين موعدى نضج النورتان المذكرة والمؤنثة .

تظهر النورة المذكرة كاملة قبل أن تتفتح أية زهرة منها ، وتكون أولى الأزهار فى النضج هى تلك التى توجد فى منتصف السنبلة الرئيسية ، ثم تتبعها الأزهار التى توجد - أعلى وأسفل منها - على

نفس المحور . ويبدأ بعد فترة وجيزة تفتح الأزهار التى توجد على السنابل الفرعية للنورة بنفس النظام السابق . وتكون آخر الأزهار تفتحاً .. هى تلك الأزهار التى توجد فى قمم وقواعد السنابل الفرعية .

يبدأ انتثار المتوك من حبوب اللقاح – عادة – عند شروق الشمس ، ويستمر لساعاتٍ قليلةٍ . وتكون أولى الأزهار – فى نثر حبوب اللقاح – بكل زوج من السنيبلات هى الأزهار العلوية منها . تحتفظ حبوب اللقاح بحيويتها لمدة ٢٤ ساعة فى الجو العادى ، ولفترة أقل فى الجو الجاف . يستمر انتثار حبوب اللقاح من النورة الواحدة لمدة (٢–١٤ يوماً) ، بمتوسط قدره نحو سبعة أيام ، ويكون أقصى معدل لانتثار حبوب اللقاح فى اليوم الثالث من تفتح النورة . ينتج كل متك نحو ٢٥٠٠ حبة لقاح ، وتنتج السنيبلة الواحدة نحو ١٥٠٠٠ حبة لقاح ، ويكون إنتاج النورة كلها من ٢–٥ ملايين حبة لقاح . ويعنى ذلك أنه يتم إنتاج نحو ٢٠–٣٠ ألف حبة لقاح لكل حريرة من الميسم . ولذا .. فإن إنتاج اللقاح يكون – دائماً – كافياً لإخصاب جميع البويضات فى النورة المؤنثة . وتنتثر حبوب اللقاح بالهواء ، كما تسقط بالجاذبية الأرضية من النورة المذكرة على حريرة النورة المؤنثة .

أما فى النورة المؤنثة .. فإن أولى السنيبلات تكونا ، هى تلك التى توجد فى قاعدة النورة ، وهى التى تظهر مياسمها أولًا ، ويكون ذلك بعد نحو ٢–٣ أيام من بدء انتثار حبوب اللقاح من النورة المذكرة فى نفس النبات . وتظهر جميع المياسم من الأوراق المغلفة للنورة المؤنثة ــ فى غضون ٣–٥ أيام ــ فى الظروف البيئية المناسبة ، ويمكن للمياسم أن تتلقى حبوب اللقاح لمدة ١٤ يوماً ابتداءً من وقت ظهورها .

وعندما تسقط حبوب اللقاح على المياسم (الحريرة) .. فإنها تحتجز بين شعيراتها اللزجة ، وتنبت فى الحال . ويحدث الإخصاب بعد حوالى ١٢–٢٨ ساعة من التلقيح . ويتطلب ذلك نمو أنبوبة اللقاح لمسافة ٢٥ سم فى أطول المياسم ، وهو ما يعنى أن سرعة النمو تكون عالية للغاية . تجف المياسم بعد الإخصاب .. أما إذا لم يحدث التلقيح .. فإنها – أى المياسم – تستطيل بشكل غير عادى ، وتصبح قابلة للتقصف .

تحدث معظم عمليات التلقيح فى الهواء الساكن بواسطة حبوب لقاح النباتات المجاورة . أما عند اشتداد الرياح .. فإن حبوب اللقاح يمكن أن تحمل لمسافة ٥٠٠ متر (**Purseglove** ١٩٧٢) .

الثمار والبذور

إن ثمرة الذرة برة ، وهى الحبة ، أو ما يعرف – مجازاً – باسم « البذرة » ، وهى مبططة من الجانبين ؛ بسبب الضغط الذى يقع عليها أثناء تكوينها من الحبوب الأخرى التى تقع على جانبيها . وتبدو الحبة مقعرة من أحد جانبيها ، وهى مثلثة الشكل تقريباً ، حيث تكون أعرض عند قمتها عنها

عند قاعدتها . تتكون الحبة – أساساً – من الإندوسبرم الذى يحيط بالجنين ، كما يحاط الإندوسبرم بدوره بالغلاف الثمرى الخارجى **pericarp** ، والقصرة ، وهما يشكلان معاً قشرة الثمرة **hull** . يظل الإندوسبرم فى الذرة السكرية سكريًا حتى النضج . أما فى الذرة الشامية .. فإن السكر يتحول إلى نشا عند النضج ، ويكون جنين البذرة على أحد جانبى الحبة بالقرب من قاعدتها .

الأصناف

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف الذرة السكرية حسب طبيعة الصنف (هجين ، أم مفتوح التلقيح) ، ولون الحبوب ، وموعد النضج كما يلى :

١ – أصناف هجين :

أ ــ الحبوب صفراء اللون :

(١) مبكرة جدًّا فى النضج (٦٥ – ٧٤ يوماً من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى الأصناف نورث ستار **North Star** ، وسينيكا ٦٠ – ٢ **Seneca 60 II** ، وسبرنج جولد **Spring Gold** .

(٢) مبكرة النضج (٧٥ – ٨٠ يوماً من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى الأصناف نورثرن بلى **Northern Belle** ، وكارمل كروس **Carmelcross** ، وشوجركنج **Sugar King** .

(٣) متوسطة النضج (٨١ – ٨٩ يوماً من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى جولدكب **Gold Cup** ، وجولد إيجل **Gold Eagle** ، وسينيكا أرو **Seneca Arrow** .

(٤) متأخرة النضج (٩٠ يوماً من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى الأصناف جولدن كروس **Golden Gross** ، وأيوشيف **Iochief** ، وشوركروب **Surecrop** ، وديب جولد **Deep Gold** وسينيكا شيف **Seneca Chief** ، وجولدن سكيورتى **Golden Securtity** ، وجولدن **Golden** .

ب ــ الحبوب بيضاء اللون .. كما فى سلفركوين **Silver Queen** ، وسنو درفت **Snowdrift** ، وإفرجرين هيبرد **Evergreen Hybrid** .

جـ ــ الحبوب بيضاء وصفراء مختلطة معاً .. كما فى شوجر آندجولد **Sugar and Gold** ، وهنى آند كريم **Honey and Gram** .

د ــ أصناف الشىّ (ذرة حقلية) ، مثل : أزجرو فيفوريت **Asgrow Favorite** .

٢ – أصناف مفتوحة التلقيح **open-pollinated** :

أ ــ الحبوب الصفراء اللون ، كما فى الصنف جولدن بانتام **Golden Bantan**(ينضج بعد ٧٠ يوماً من الزراعة .

ب ـــ الحبوب البيضاء اللون .. كما فى الصنف كنترى جنتلمان Country Gentleman (ينضج بعد ١٠٠ يوم من الزراعة) .

جـ ـــ أصناف الشىّ (ذرة حقلية) .. مثل تكرز فيفوريت Tucker's Favorite . هذا .. وتقسم أصناف الذرة السكرية – أيضاً – حسب درجة حلاوتها كما يلى :

(١) نصف حلوة .. وهى أصناف وسلالات من الذرة الشامية (الحقلية) ، تستعمل كذرة سكرية خاصة فى الشواء ، وقد سبق ذكر اثنين منها .

(٢) حلوة أو عادية .. مثل جميع الأصناف الأخرى التى سبق ذكرها .

(٣) عالية الحلاوة extra sweet ، وهى التى تحتوى على إحدى الطفرتين : sugary ، أو shrunken ، ولا يخزن بها النشا على الإطلاق مثل إلينوى إكسترا سويت Ellinois Extra-Sweet

المواصفات المرغوبة فى أصناف الذرة السكرية

توجد مواصفات عامة يجب أن تتوافر فى جميع الأصناف أيًّا كان الغرض من زراعتها ، وهى : المحصول المرتفع ، والكيزان الكبيرة ، والمقاومة للأمراض والحشرات الهامة ، والتأقلم على الظروف البيئية السائدة . وإلى جانب ذلك .. فإن هناك مواصفات أخرى يجب أن تتوفر فى الأصناف حسب الغرض من زراعتها كما يلى :

١ – أصناف التصنيع .. من صفاتها المهمة ما يلى :

(أ) أن تكون متجانسة فى موعد النضج .

(ب) ألا تنتج خلفات .

(جـ) ألا توجد أوراق كثيرة بالكوز .

(د) أن تكون الحبوب صفراء اللون ، وذات نوعية جيدة .

(هـ) أن تكون الحريرة بيضاء اللون .

(و) أن تعطى نسبة مرتفعة من المحصول المُصنع لكل طن من المحصول الطازج .

(ز) أن تحتفظ الحبوب بجودتها لفترة طويلة أثناء التعليب .

٢ – أصناف الاستهلاك الطازج .. من صفاتها المهمة ما يلى :

(أ) أن تحتوى على عدد كبير من الأوراق بالكوز .

(ب) أن تكون أغلفة الكوز ذات لون أخضر قاتم .

(جـ) أن تكون الحبوب باللون المرغوب للمستهلك ، ومرتفعة فى محتواها من السكر .

(د) ألا تتدهور نوعية البذور بسرعة أثناء التخزين .

الأصناف المهمة

إن أصناف الذرة ، السكرية كثيرة للغاية . وقد سبقت الإشارة إلى عديد من هذه الأصناف . وتختلف بطبيعة الحال الأصناف المزروعة فى مختلف مناطق الإنتاج ؛ فمثلًا .. تنتشر فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية زراعة الأصناف : جولودن جوبولى **Golden Jubilee** ، وجولودن كروس بانتام **Golden Cross Bantam** ، وإلينويز إكسترا سويت ، وبونانزا **Bonanza** ، وبترسويت **Butter Sweet** ، وإيرلى بلى **Earlibelle** ، وميريت **Merit** ، وهجين ٢٣٢٧ **Hybrid 2327** ، وجوبولى **Jubilee** (شكل ١٧ - ١) ، وسلفر كوين **Silver Queen** ، وفانجارد **Vanguard** (**Sims** وآخرون ١٩٧٨) .

وقد جربت بنجاح فى مصر (فى محطة التجارب الزراعية لكلية الزراعة - جامعة القاهرة بالجيزة خلال الموسم الصيفى لعامى ١٩٧٣ ، و١٩٧٤) زراعة الأصناف : جولودن كروس بانتام ، وجولودن بيوتى هيبرد **Golden Beauty Hybrid** ، وبيسر **Pacer** ، وفكتورى جولودن **Victory Golden** ، وفانجارد ، وميريت ، وجولدن فانسى **Golden Fancy** ، ومدواى **Midway** . كانت الزراعة فى ١٠ مارس ، وقد أعطت جميع الأصناف محصولًا جيداً ، وكان امتلاء الكيزان جيدًا . تميزت هذه الأصناف بلون الحبوب الأصفر ، والطعم الجيد ، وتراوح طول الكوز فيها من ١٣ سم فى الصنف جولودن بيوتى هيبرد إلى ١٩ سم فى معظم الأصناف الأخرى . وتميز الصنف جولودن بيوتى هيبرد بالتبكير فى النضج بنحو أسبوع عن الأصناف الأخرى (بحوث غير منشورة للمؤلف) .

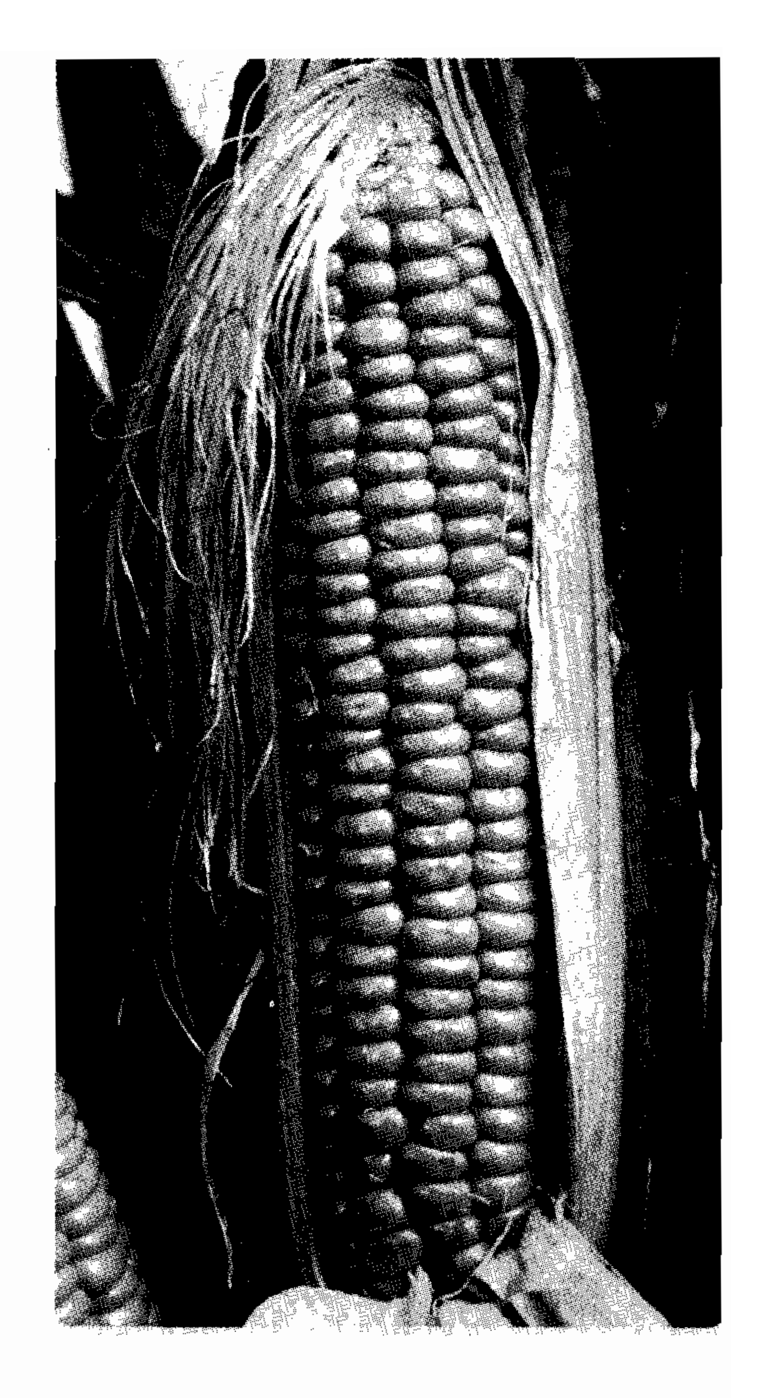
ولمزيد من التفاصيل عن أصناف الذرة السكرية .. يراجع **Tapley** وآخرون (١٩٣٤) بخصوص الأصناف التى أدخلت فى الزراعة قبل عام ١٩٣٤ ، مع شرح مفصل وصور ملونة لكل صنف ، و **Minges** (١٩٧٢) للأصناف التى أنتجت بين عامى ١٩٣٤ ، و١٩٧٢ ، و **Tigchelaar** (١٩٨٠ ، ١٩٨٦) بالنسبة للأصناف التى أنتجت بعد ذلك .

التربة المناسبة

تنتج الذرة السكرية فى جميع أنواع الأراضى بشرط أن تكون جيدة الصرف ، وتفضل الزراعة فى الأراضى الطميية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ؛ لأنها تدفأ بسرعة أكبر فى الربيع . وتستعمل الأراضى الطميية المتوسطة والثقيلة فى إنتاج محصول التصنيع ؛ لأنها تحتفظ برطوبتها لفترة أطول ، وتنتج محصولًا أعلى . تنمو الذرة السكرية فى مدى واسع من pH التربة ، ولكن يتراوح الـ pH المناسب من ٦ - ٦,٥ .

تأثير العوامل الجوية

تعتبر الذرة السكرية من نباتات الجو الدافىء . يناسب إنبات البذور مجال حرارى يتراوح من



شكل (١٧ ـــ ١) : صنف الذرة السكرية جوبلى jubilee

٢١° - ٢٧° م ، ولا يجب أن تنخفض حرارة التربة عن ١٣° م ، أو تزيد عن ٣٥° م . وتؤدى الحرارة العالية (أعلى من ٣٥° م) والرياح الحارة الجافة أثناء فترة التلقيح إلى سوء العقد ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، كما أن لدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج والحصاد تأثيرًا كبيرًا على إنتاج الذرة السكرية ؛ نظراً للازدياد الكبير فى سرعة تحول السكر إلى نشا عند ارتفاع درجة الحرارة ؛ وهو ما قد يؤدى إلى تدهور نوعية المحصول قبل الانتهاء من حصاده ، ويتضح ذلك من جدول (١٧ - ١) الذى يبين تأثير درجة الحرارة السائدة على الفترة التى تمر من قبل مرحلة النضج اللبنى حتى الوقت المناسب للحصاد لغرض التعليب ، والمدة التى تبقى خلالها الكيزان بحالة جيدة صالحة للحصاد فى كل درجة حرارة .

جدول (١٧ - ١) : تأثير معدل درجة الحرارة اليومى على المدة حتى الحصاد ، والفترة التى تبقى فيها الكيزان بحالة صالحة للحصاد لأجل التصنيع (عن Thompsom & Kelly ١٩٥٧) .

معدل درجة الحرارة اليومى (°م)	الفترة من قبل الطور اللبنى إلى أحسن مرحلة نضج للتعليب (يوم)	الفترة التى تبقى فيها الكيزان بحالة صالحة للحصاد لأجل التعليب (يوم)
١٥,٥	١٤,٥	٥
١٨,٣	١٢	٤
٢١,١	١٠	٣
٢٣,٨	٨	٣
٢٦,٦	٧	٢
٢٩,٤	٥,٥	١,٥

طرق التكاثر والزراعة

اختيار موقع الحقل وشكله

لحبوب اللقاح تأثير كبير على نوعية الحبوب فى الذرة السكرية ؛ وذلك لأنها تؤثر على خصائص إندوسبرم الحبة الذى يحتوى على السكريات المرغوبة ، ويحدث ذلك من خلال ظاهرة الإخصاب المزدوج **Double Fertilization** ، حيث تقوم إحدى النواتين التناسليتين فى حبة اللقاح بإخصاب البويضة وتكوين الزيجوت ، وتقوم النواة التناسلية الثانية بإخصاب النواتين القطبتين فى الكيس الجنينى ، وتكوين نواة الإندوسبرم الثلاثية . ويتأثر لون وطبيعة الإندوسبرم المتكون بالتركيب الوراثى لحبة اللقاح ، ويعرف ذلك التأثير بـ « الزينيا » **xenia** . فإذا كانت حبة اللقاح من حقل ذرة

شامية مجاور .. تكونت حبوب نشوية فى كيزان الذرة السكرية ، وإذا كان صنف الذرة السكرية أبيض اللون ، ولقح بحبوب لقاح من صنف أصفر .. تكونت حبوب صفراء اللون ؛ ولهذا السبب يجب عدم زراعة الذرة السكرية بالقرب من حقول الذرة الشامية إذا توافق موعد الإزهار فيهما ، كما يلزم لنفس السبب عزل السلالات الجديدة من الذرة السكرية عن بعضها البعض ، وذلك بنحو ٣٠ م عند الرغبة فى تقييمها .

ولشكل الحقل تأثير كبير على محصول الذرة السكرية ، ودرجة امتلاء الكيزان بها ؛ نظراً لأن التلقيح يحدث بشكل أفضل فى الحقول المربعة الشكل عما فى الحقول المستطيلة . ويزداد التأثير وضوحاً فى المساحات الصغيرة التى تأخذ فيها الحقول المستطيلة شكل شريط ضيق من الأرض . ولنفس السبب .. فإنه لا فائدة ترجى من زراعة الذرة السكرية على القنوات والبتون محملًا على محاصيل الخضر الأخرى .

التقاوى وإعدادها للزراعة

تتكاثر الذرة السكرية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البذور فى الزراعات المبكرة حينما يكون الإنبات رديئاً بسبب انخفاض درجة حرارة التربة ، و٥ - ٦ كجم فى الزراعات التالية فى الجو الدافىء . وتزداد كمية التقاوى عن هذه الحدود إذا كان الصنف كبير الحبوب بطبيعته . ويفضل استعمال البذور الكبيرة الحجم فى الزراعة ؛ لأنها تعطى محصولًا أسبق بكوراً ، كما أنها تعطى محصولاً أكثر من محصول البذور الصغيرة من نفس الصنف ، ويساعد تدريج البذور حسب الحجم - قبل الزراعة - على سهولة زراعتها آليًّا ، ويؤدى إلى تجانس النباتات فى موعد النضج .

تعتبر بذور الذرة السكرية أكثر قابلية للإصابة بالعفن فى التربة عن الذرة الشامية ، خاصة عندما تكون الزراعة فى أرض باردة ورطبة ؛ لذا .. فإنه تفضل معاملتها بأحد المطهرات الفطرية ، مثل : الثيرام لوقايتها من العفن (**Ware & MaCollum** ١٩٨٠) . وتزداد مشكلة عفن البذور سوءاً فى حالة زراعة الأصناف التى ترتفع بها نسبة السكر ؛ نظراً لأن بذورها تكون غالباً منكمشة وخفيفة الوزن . وقد وجد كل من **Bennett & Waters** (١٩٨٧) من دراستهما على ثلاثة أصناف من الذرة السكرية - وهى : جوبلى **Jubilee** (عادى فى نسبة السكر) ، وسويتى **Sweetie** ، وشوجرلوف **Sugar loof** (مرتفعان فى نسبة السكر) - أن ترطيب البذور ، أو نقعها فى الماء - قبل الزراعة - أدى إلى تحسين نسبة إنباتها ، وأحدث زيادة جوهرية فى النمو النباتى للبادرات . كما وجد كل من **Baxter & Waters** (١٩٨٦) أن تغليف بذور الذرة السكرية بالمادة المحبة للرطوبة - ذات الاسم التجارى **Waterlook B 100** - أدى إلى زيادة معدل امتصاصها للماء ، وزيادة سرعة التنفس فيها ، وزيادة نسبة إنباتها - عن البذور غير المغلفة - عند مستويات شد رطوبى تراوحت من -٠,٠١ إلى

ـــ ٠,٤٠ MPa . إلا أن تغليف البذور بهذه المادة كان له تأثير ضار على العمليات الفسيولوجية المؤدية إلى إنبات البذور حينما ارتفع مستوى الشد الرطوبى إلى ــ ٠,١ ، أو ــ ١,٥ MPa .

ونظراً لضعف إنبات بذور الأصناف العالية الحلاوة من الذرة السكرية فى الزراعات المبكرة (ذات العائد العالى) التى تكون التربة فيها باردة .. فقد اتجه التفكير نحو محاولة استنباتها أولاً ، ثم زراعتها وهى محملة فى السوائل fluid drilling . وقد وجد Sabota وآخرون (١٩٨٧) أن نقع البذور فى محلول من المادة التجارية Terr-Sorb GB (وهى جيلاتينية تصنع من الأكريليك ، وتحتوى على عنصر البوتاسيوم ، ويمكنها امتصاص كمية من الماء تعادل ٥٠٠ مثل وزنها) لمدة ٢٤ ساعة أدى إلى تحسين استنباتها فى الحرارة المنخفضة (٥٤,٤° ، أو ٥٧,٢° ، أو ١٠° م) . وقد ازداد الفرق بين هذه المعاملة ومعاملتى النقع فى الماء ، والكنترول (المقارنة) كلما ازداد انخفاض درجة الحرارة التى استنبتت عليها البذور ، كما أدت إطالة مدة المعاملة – عن ٢٤ ساعة – إلى زيادة طول الجذير بدرجة لا تسمح بزراعة البذور بعد ذلك آليًا ، دون أن يتعرض الجذير للكسر .

طريقة الزراعة

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠ – ٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩ – ١٠ خطوط فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ – ٣٠ سم ، وعلى عمق ٣ – ٤ سم ، مع زراعة بذرتين بكل جورة . تكون الزراعة فى الثلث العلوى من الميل الجنوبى أو الشرقى للخطوط ، ويراعى ضغط التربة جيداً حول البذور بعد الزراعة ، وتجرى زراعة الذرة السكرية – آليًا – فى الدول التى يزرع فيها المحصول على نطاق واسع .

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الذرة السكرية من بداية شهر مارس إلى منتصف شهر يونية . ولا تجوز زراعة مساحة كبيرة من الحقل فى موعد واحد ؛ لأن ذلك يتطلب حصادها فى فترة زمنية قصيرة ، وهو ما تترتب عليه مشاكل فى الحصاد والتسويق ، خاصة إذا كان الحصاد فى جو حار . ويفضل تقسيم المساحات الكبيرة – المراد زراعتها – إلى مساحات أصغر تزرع فى مواعيد متتالية . ويفيد نظام الوحدات الحرارية thermal HeatUnit System (يراجع حسن ١٩٨٨ أ للتفاصيل الخاصة بهذا النظام) فى تحديد مواعيد الزراعات المتتابعة ، مع التنبؤ بموعد الحصاد فى كل منها ، بناءً على الاحتياجات الحرارية للصنف ، وسجلات معدلات درجات الحرارة اليومية فى منطقة الزراعة .

وتبعاً لهذا النظام .. فإن لكل صنف من الذرة السكرية احتياجات معينة من الساعات الحرارية degree hours أعلى من درجة حرارة الأساس base temperature (وهى الدرجة التى يتوقف عندها نمو المحصول وتقدر فى الذرة بـ ١٠° م) حتى يكمل النبات نموه ، ويصل إلى مرحلة النضج المناسبة

للحصاد . وتحسب الوحدات الحرارية المتجمعة - يوميًا - على أساس الفرق بين درجة حرارة الأساس والمتوسط اليومى لدرجة الحرارة مع ضرب الناتج فى ٢٤ .

ويختلف عدد الساعات الحرارية اللازمة لإنبات المحصول ونموه ونضجه فى الصنف الواحد من موسم لآخر ، كما يختلف العدد فى الموسم الواحد عند اختلاف موعد الزراعة . فمثلًا .. يتراوح العدد من ٤٣٦٣٢ - ٤٩٤٤٤ ساعة حرارية فى الصنف جولون كروس ، ومن ٣٨١٠٠ - ٤٧١٤٨ ساعة حرارية فى الصنف أيونا . ويرجع ذلك إلى تأثر النمو النباتى بعديد من العوامل الجوية الأخرى غير درجة الحرارة ، مثل : الفترة الضوئية ، وشدة الإضاءة ، والأمطار ، والأنماط الحرارية اليومية . وبالرغم من ذلك .. فإن مصنعى المحصول يتبعون هذا النظام بنجاح ، حيث لا تزيد نسبة الخطأ فى التنبؤ بموعد الحصاد عن ١٠٪ (Thompson & kelly ١٩٥٧) . هذا .. ويكون الفرق بين مواعيد الزراعات المتتابعة كبيراً فى الزراعات المبكرة حينما يكون الجو بارداً فى الربيع ، وقد يصل إلى أسبوعين أو أكثر ، بينما يقل الفرق كثيراً ، ويصل إلى يومين أو ثلاثة أيام فى الزراعات المتأخرة حينما يكون الجو حارًّا فى الصيف .

عمليات الخدمة

١ - الخف والترقيع :

تجرى عمليتا الخف والترقيع عند الضرورة بحيث تكون المسافة بين النبات والآخر من ٢٠ - ٣٠ سم . ولا تجرى عملية الترقيع عادة فى الزراعات الكبيرة التى تزرع وتحصد آليًّا ؛ لأنها تؤدى إلى عدم التجانس فى نضج المحصول .

٢ - العزق ومكافحة الأعشاب الضارة :

يجرى العزق للتخلص من الحشائش ، وتغطية السماد ، والترديم على النباتات حتى تصبح فى منتصف الخط . ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لتفكيك التربة ، إلّا أن العزقات التالية يجب أن تكون سطحية حتى لا تؤدى إلى تقطيع الجذور ، ويتوقف العزق عادة حينما تصل ساق النبات إلى نصف طولها الطبيعى .

ويستخدم عديد من مبيدات الحشائش فى حقول الذرة السكرية ، منها : لاسّو **Lasso** (قبل الزراعة ، أو قبل الإنبات بمعدل ١,٢٥ كجم للفدان) ، والأترازين **Atrazine** (قبل الزراعة بمعدل ١,٠ - ١,٥ كجم للفدان) ، والفيجادكس **Vegadex** (قبل الإنبات بمعدل ٠,٧٥ كجم للفدان) ، والداينوسب **Dinoseb** (قبل الإنبات بمعدل ٢,٢٥ - ٤,٥ كجم للفدان) ، والإبتام **Eptam** (قبل أو عند الزراعة بمعدل ١,٥ - ٢ كجم للفدان) ، واللوروكس **Lorox** (بعد الإنبات بمعدل ٠,٣٠ - ٠,٧٥ كجم للفدان) ، والسيمازين **Simazine** (قبل الإنبات بمعدل ١,٥ - ٢ كجم للفدان) والـ ٢ ، ٤ - د **2,4-D** (قبل أو بعد الإنبات بمعدل

٠,١٢ – ٠,٥٠ كجم للفدان) ، وهو يعد أكثر مبيدات الحشائش استعمالاً فى حقول الذرة السكرية . وأنسب موعد للمعاملة به هو عند بداية بزوغ البادرات من تحت سطح التربة .

٣ – الــرى

تعتبر الذرة السكرية من أكثر محاصيل الخضر استجابة للرى الجيد المنتظم . ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى أية مرحلة من النمو إلى نقص المحصول ، ولكن أحرج المراحل وأكثرها تأثراً بنقص الرطوبة ، هى فترة ظهور الحريرة وامتلاء الحبوب ؛ إذ يؤدى نقص الرطوبة أثناء ظهور الحريرة إلى سوء التلقيح ، وعدم امتلاء قمة الكوز ، بينما يؤدى نقص الرطوبة – بعد ذلك – أثناء امتلاء الحبوب إلى نقص حجم الكوز ، وكمية المحصول ونوعيته . ومن الأعراض المميزة لنقص الرطوبة الأرضية التفاف الأوراق طوليًا ، ولكن ذلك قد يحدث حتى مع توفر الرطوبة حينما تكون الحرارة شديدة الارتفاع .

٤ – التسميد :

تستنفذ نباتات الفدان الواحد من الذرة السكرية نحو ٧٧ كجم نيتروجيناً ، و١٠ كجم فوسفوراً ، و٥٢ كجم بوتاسيوم . ولا يصل من هذه الكميات الممتصة إلى الكيزان سوى ٢٧ كجم نيتروجيناً ، و٤ كجم فوسفوراً ، و٣٠ كجم بوتاسيوم ، بينما تصل الكميات الباقية إلى النموات الخضرية . ويمكن التعرف على حاجة نباتات الذرة السكرية إلى التسميد بتحليل النبات ، حيث يكون مستوى النقص والكفاية من العناصر الأولية (النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم) فى العرق الوسطى – لأول ورقة بعد الكوز الأول – خلال مرحلة ظهور الشرابة على النحو التالى (عن **Lorenz & Maynard** ١٩٨٠) :

العنصـــر	**مستويـــات**	
	النقـــص	**الكفايــة**
النيتروجين (ن أ$_3$ بالجزء فى المليون)	١٥٠٠	٣٥٠٠
الفوسفور (فوأ$_4$ بالجزء فى المليون)	١٠٠٠	٢٠٠٠
البوتاسيوم (بو ٪)	٣	٥

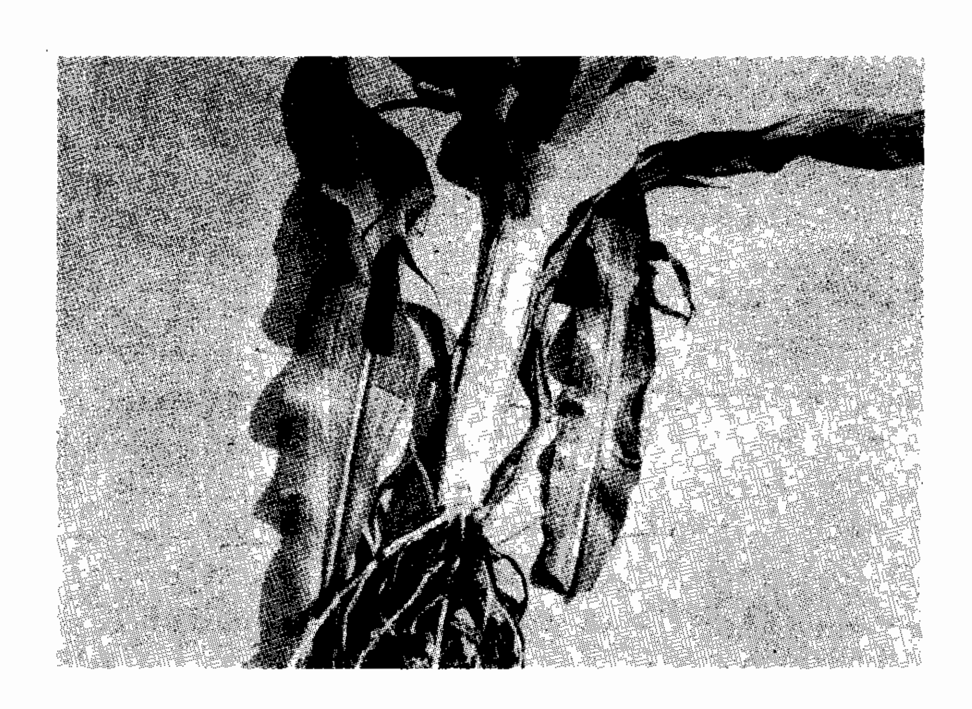
تُسَمَّد الذرة السكرية عادة بنحو ٤٠ – ٧٥ كجم نيتروجيناً ، و١٥ – ٣٠ كجم فو$_2$أ$_5$ ، و١٥ – ٣٠ كجم بو$_2$أ للفدان فى مختلف أنواع الأراضى ، حيث تزيد الكميات المستعملة فى الأراضى الفقيرة وفى الزراعات المبكرة فى الربيع . يضاف ثلث كمية النيتروجين وكل الفوسفور

والبوتاسيوم عند الزراعة ، ويجرى ذلك آليًّا فى عملية واحدة ، حيث يضاف السماد على مسافة نحو ١٠ - ١٥ سم من خط الزراعة ، وعلى عمق ١٥ سم . وتضاف الكمية المتبقية من الآزوت على دفعتين : تكون الأولى عندما يبلغ طول النبات حوالى ٢٠ سم ، والثانية فى بداية مرحلة ظهور النورة المذكرة . وتجدر الإشارة إلى أن نقص النيتروجين - خلال هذه المرحلة - قد يؤدى إلى عدم امتلاء قمة الكوز بشكل جيد .

وتعد الذرة السكرية من الخضر الحساسة لنقص الزنك ، ويظهر ذلك على شكل خطوط طولية باهتة (خضراء تميل إلى الاصفرار) عند قاعدة الورقة مع اكتساب الأوراق الحديثة ، والأوراق المغلفة للكيزان لوناً أبيض ، ويتغير لون العقد (شكل ١٧ - ٢) . وتزيد احتياجات الذرة السكرية من الزنك عن الخضر الأخرى .

٥ - إزالة الخلفات Suckering :

ينمو عدد قليل من الخلفات من البراعم التى توجد فى قاعدة النبات ، وتتشابه الذرة السكرية فى هذا الشأن مع الذرة السكرية . ويزيد عدد الخلفات المتكونة عند توفر الرطوبة الأرضية ، والأسمدة - خاصة الأسمدة الآزوتية - وعند نقص كثافة الزراعة ، ونادراً ما تنتج هذه الخلفات



شكل (١٧ - ٢) : أعراض نقص الزنك فى الذرة السكرية (عن Davis & Lucas ١٩٥٩) .

كيزاناً تصلح للتسويق . وقد كان الاعتقاد السائد هو أن إزالة هذه الخلفات تؤدى إلى التبكير فى النضج ، وزيادة المحصول ، وحجم الكيزان ، إلا أن ذلك لم يمكن إثباته تجريبيًّا ، بل إن بعض الدراسات التى أجريت على هذا الموضوع أثبتت أن لإزالة الخلفات تأثيراً سلبياً على المحصول دون أن تؤثر على التبكير فى النضج أو حجم الكيزان المنتجة ، ولم يكن لموعد إزالة الخلفات دور فى هذا الشأن . ويعتقد أن التأثير السلبى لإزالة الخلفات على المحصول مرده إلى ما قد يحدثه من تكسير للساق ، ورقاد للنباتات (Thompson & Kelly ١٩٥٧) . وقد وجد كل من Crockett & Crookston (١٩٨٠) أن إزالة الأوراق السفلى للنبات أدت إلى تقليل عدد الخلفات المتكونة ، علماً بأن هذه الأوراق لا يصل إليها ضوء كاف لكى تقوم بعملية البناء الضوئى على الوجه الأكمل ، كما أنها تكون أقل نشاطاً من الأوراق الحديثة العلوية .

الفسيولوجى

الإزهار

تعتبر الذرة السكرية من نباتات النهار القصير بالنسبة للإزهار ، ويكون إزهارها أسرع عندما يتراوح طول النهار من ١٢ – ١٤ ساعة ، إلا أنه توجد اختلافات بين الأصناف فى هذا الشأن . وتزهر الزراعات الربيعية المبكرة قبل زيادة طول النهار صيفاً ، بينما يتأخر إزهار الزراعات الصيفية المتأخرة إلى حين قصر النهار فى بداية فصل الخريف . ويجب أن يؤخذ هذا الأمر فى الاعتبار عند استبراد الأصناف (Piringer ١٩٦٢) .

صفات الجودة

تتوقف درجة طراوة ونعومة (tendrness) حبوب الذرة السكرية على سمك طبقة الغلاف الثمرى الخارجى pericarp الذى يحيط بالبذرة ؛ حيث توجد علاقة عكسية بينهما ؛ فتزيد الحبة نعومة كلما رقَّ الغلاف الثمرى الخارجى . هذا .. بينما يعمل الغلاف كعائق أمام مسببات الأمراض التى تحدث أعفاناً بالكيزان أو الحبوب ، وتبطىء جفاف الحبة وفقدانها للرطوبة . ويعتبر الغلاف الثمرى الخارجى نسيجاً أميًّا ، ويعد الغلاف السميك صفة وراثية كمية ، ذات درجات متفاوتة من السيادة على صفة الغلاف الرقيق . وقد وجد كل من Tracy & Galinat (١٩٧٨) – من دراستهما على ٣٦ صنفاً من الذرة السكرية – أن سمك هذه الطبقة تراوح من ٥٠ – ١٨٥ ميكروناً ، وأن عدد طبقات خلاياه تتراوح من ٥ – ٢٢ طبقة ، كما وجدا ارتباطاً عالياً (r = ٠,٩٣) بين الصفتين .

النضج والحصاد

تتراوح الفترة من الزراعة إلى الحصاد من ٧٠ – ١١٠ يوماً فى معظم الأصناف المبكرة . ويصعب على الشخص غير المجرب – عادة – تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع – عادة – تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز وفحص الحبوب . والمتبع – عادة – هو فحص عدة كيزان بين آونة وأخرى ، مع اقتراب الحقل من مرحلة النضج المناسبة للحصاد . ومن أهم علامات وصول الكوز إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .. بلوغه أقصى حجم له (وهو ما يتوقف على الصنف) ، والتفاف الأوراق المغلفة حوله جيداً ، وبدء جفاف الحريرة ، واكتمال تكوين الحبوب ، وإذا ثقبت .. فإنه يخرج منها سائل لبنى المظهر ، بينما يكون السائل مائيًّا رقيقاً قبل هذه المرحلة ، وتخرج من الحبوب مادة عجينيه رقيقة فى الأطوار التالية . ويلزم – بطبيعة الحال – الاكتفاء بعلامات النضج الخارجية – فقط – بعد أن يكتسب العمال القائمون بعملية الحصاد خبرة فى هذا الأمر . ويلاحظ أن التأخير فى الحصاد عن طور النضج اللبنى **milk stage** ، يتبعه تحول النشا إلى سكر ، وصلابة قشرة الحبة ، ثم تحول الحبة – سريعاً – إلى الطور العجينى المبكر ، ثم الطور العجينى **dough stage** .

وتصل الكيزان إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد – عادة – بعد ٢–٣ أسابيع من بروز النورات المذكرة **tasseling** فى الجو الدافىء ، وبعد ٤–٥ أسابيع فى الجو المائل إلى البرودة ، علماً بأن بروز النورات المذكرة يكون عادة قبل خروج الحريرة **silking** بنحو ٣–٤ أيام . ويمكن القول – عامة – إن كيزان الذرة السكرية تكون جاهزة للحصاد بعد نحو ١٤ – ١٩ يوماً من ظهور الحريرة حسب درجة الحرارة السائدة ، وقد سبقت الإشارة إلى تأثير درجة الحرارة على سرعة وصول الكوز إلى مرحلة النضج اللبنى تحت موضوع تأثير العوامل الجوية ، وتكون الحبوب حلوة ، ولكنها صغيرة ، وغير ممتلئة فى الطور قبل اللبنى ، بينما تكون نشوية وقليلة الحلاوة وصلبة – نسبيًّا – فى الطور العجينى . ويكون الحصاد فى الطور اللبنى بالنسبة لكل من محصول الاستهلاك الطازج ، ومحصول التصنيع المعد للحفظ بالتجميد ، وفى مرحلة نضج متقدمة قليلاً (نهاية الطور اللبنى) ، بالنسبة لمحصول التصنيع المعد للحفظ بالتعليب على صورة حبوب كاملة ، وفى مرحلة نضج أكثر تقدماً (بداية الطور العجينى) بالنسبة لمحصول التصنيع المعد للحفظ على صورة كريم **creamy style** . ويجب أن يتم التصنيع فى جميع الحالات بعد الحصاد مباشرة .

وتوجد وسائل أخرى كمية تستعمل فى تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد – بدلًا من الاعتماد على الفحص المظهرى المعتمد على الخبرة ووجهات النظر – ولكنها لا تتبع إلا فى المساحات الكبيرة

التى تحصد آليًا لأجل التصنيع .. ومن هذه الطرق ما يلى :

١ – تقدير نسبة الرطوبة فى الحبوب :

يعاب على هذه الطريقة أنها تتأثر بالعوامل الجوية ؛ فقد تكون الرطوبة المناسبة للحصاد ٧١٪ ، ولكنها تزيد إلى ٧٣ – ٧٤٪ فى حال هطول مطر غزير قبل الحصاد بيومين .

٢ – صلابة الغلاف الثمرى الخارجى وسمكه .

٣ – نسبة المواد الكربوهيدراتية العديدة التسكر غير الذائبة .

٤ – نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وهى تقدر فى السائل اللبنى باستعمال رفراكتومتر يدوى .

٥ – درجة طراوة الحبوب **succulence** .. وهى تقدر بجهاز الـ **shear-press** .

٦ – الكثافة النوعية .

ولمزيدٍ من التفاصيل عن هذه الطرق .. يراجع (**Nelson & Steinberg** ١٩٧٠) .

يكون الحصاد إما يدويًا ، أو آليًا ، ويجرى الحصاد اليدوى ٢–٣ مرات على مدى ٤–١٠ أيام للحقل الواحد ، أما الحصاد الآلى .. فيجرى مرة واحدة لكل الحقل . يتبع الحصاد الآلى بالنسبة للحقول المعدة للتصنيع ، بينما يتبع الحصاد اليدوى مع حقول الاستهلاك الطازج . كما قد تمر آلة فى حقول الاستهلاك الطازج لتقطيع أعواد الذرة فوق مستوى الكيزان مباشرة فى اليوم السابق للحصاد ؛ لتسهيل العثور عليها عند الحصاد .

تفقد الذرة السكرية جزءاً كبيراً من محتواها من السكر سريعاً بعد الحصاد ، وتزداد سرعة الفقدان بارتفاع درجة الحرارة .. فيكون الفقدان فى حرارة ١٠°م ثلاثة أمثال الفقدان فى حرارة الصفر المئوى ، ويرتفع الفقدان إلى ستة أمثال فى حرارة ٢٠°م ، وإلى ١٢ مِثْلاً فى حرارة ٣٠°م ، و ٢٤ مِثْلاً فى حرارة ٤٠°م . ولذا .. فإن الحصاد يجب أن يجرى فى الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة فى الصباح الباكر . ويبدأ بعض كبار مزارعى الذرة السكرية فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية حصاد حقولهم فى الساعة الواحدة بعد منتصف الليل ، ويستمر العمل إلى ما قبل الظهر . وبذا تكون حرارة الكيزان عند الحصاد منخفضة بمقدار ٦–١٤°م عما لو أجرى الحصاد أثناء النهار (**Sims** وآخرون ١٩٧٨) . هذا .. ويمكن لآلة الحصاد الواحدة حصاد نحو ١٠ أفدنة يومياً خلال فترة العمل العادية (٨ ساعات) ، ولكن اقتناءها لا يعد اقتصاديًا إلا فى حالات المزارع التى تزيد مساحتها عن ١٥٠ فداناً .

التداول وفسيولوجيا بعد الحصاد

يجب أن تجرى جميع عمليات التداول بسرعة كبيرة بعد الحصاد ؛ مباشرة حتى لا تتدهور نوعية

المنتج ؛ فينقل المحصول بسرعة إلى محطة التعبئة ، ويلي ذلك تبريده - أوليًا - بشكل جيد ، ثم فرزه وتدريجه ، ثم تعبئته وتخزينه أو تسويقه . يجرى التبريد الأولى بطريقة الرش بالماء البارد hydrocooling ، ثم يتم الفرز لاستبعاد الكيزان غير الممتلئة ، والصغيرة الحجم ، والزائدة النضج ، والمصابة بالديدان . وقد تجرى عملية الفرز قبل عملية التبريد الأولى إذا كان الجو معتدل الحرارة عند الحصاد . يعبأ المحصول بعد ذلك فى صناديق خشبية أو بلاستيكية ، تبلغ سعة كل منها من ٧ - ١١ كجم ، وتوضع الصناديق فى المخازن ، أو فى الشاحنات لنقلها إلى الأسواق . ويستمر التبريد فى الشاحنات بقذف كميات كبيرة من الثلج المجروش - إلى قطع صغيرة - على الطبقة العليا من العبوات ، ويحدث التبريد عندما يتساقط الثلج ويذوب ، حيث يتخلل الماء المثلج طبقات المحصول المعبأ فى الصناديق . ويمكن إجراء عملية التبريد الأولى بطريقة التفريغ Vacuum precooling ، ويلزم فى هذه الحالة رش المنتج بقليل من الماء قبل تعريضه للتفريغ . أما التدريج .. فإنه يكون تبعاً للرتب المعمول بها ، ويمكن الاطلاع على مواصفات الرتب الرسمية للذرة السكرية فى الولايات المتحدة فى Hall (١٩٦٨) .

يعتمد تحول السكر إلى نشا أهم التغيرات التى تطرأ على محصول الذرة السكرية بعد الحصاد . ولقد وجد كل من Appelman & Arthur منذ عام ١٩١٩ (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) أن الفقدان فى السكر (بتحوله إلى نشا) يستمر فى كل درجات الحرارة ، إلى أن تفقد ٦٢٪ من السكريات الكلية ، و٧٠٪ من السكروز . وتلك هى حالة التوازن التى تصل إليها المواد الكربوهيدراتية المخزنة فى الحبوب . ويؤدى رفع درجة الحرارة إلى إسراع الوصول إلى حالة التوازن هذه . وإلى أن يصل الفقدان فى السكر إلى ٥٠٪ .. فإن معدل الفقدان يتضاعف مع كل زيادة قدرها ١٠ درجات مئوية بين درجتى حرارة الصفر ، و٣٠°م ، وهو ما يتمشى مع قانون فانت هوف Van't Hoff بالنسبة للتفاعلات الكيميائية . ويوضح جدول (١٧ - ٢) التغيرات فى نسبة السكر بعد يوم واحد من الحصاد ، مع التخزين فى درجات حرارة مختلفة .

التخزين

إن أفضل الظروف لتخزين الذرة السكرية هى حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥٪ . وتفضل إضافة الثلج المجروش على قمة صناديق التعبئة . يحتفظ محصول الذرة بحالته بصورة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ٤-٨ أيام إلا أنه يفقد جزءاً من حلاوته .

ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع - بوجه عام - يراجع Nelson & Steinberg (١٩٧٠) .

جدول (١٧ - ٢) : الفقد فى السكر بعد ٢٤ ساعة من تخزين كيزان الذرة السكرية : صنف ستولز إفرجرين Stowell's Evergreen فى درجات حرارة مختلفة .

درجة حرارة التخزين (°م)	النسبة المئوية للسكر		النقص فى النسبة
	عند الحصاد	بعد ٢٤ ساعة من التخزين	المئوية للسكر
صفر	٥,٩١	٥,٤٣	٠,٤٨
١٠	٥,٨٣	٤,٨٣	١,٠٠
٢٠	٦,١٧	٤,٥٩	١,٥٨
٣٠	٥,٣٤	٢,٦٥	٢,٦٩
٤٠	٦,٧٢	٣,٦٤	٣,٠٨

إنتاج البذور

الزراعة والخدمة

يلزم عزل حقول الأصناف المفتوحة التلقيح open pollinated varieties من الذرة السكرية عن بعضها البعض بمسافة كيلو متر واحد على الأقل عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى ١,٥ كم عند إنتاج بذور الأساس ؛ وذلك لأن التلقيح خلطى بالهواء . تزرع حقول إنتاج البذور وتخدم مثلما تعامل حقول إنتاج المحصول التجارى ، مع مراعاة ضروة التخلص من النباتات المخالفة للصنف قبل ظهور الشرابة . ويتم ذلك بالمرور فى الحقل مرتين أو ثلاث مرات ، وإذا تأخر التعرف على النبات المخالف للصنف إلى ما بعد ظهور نورته المذكرة .. فإنه يلزم - فى هذه الحالة - التخلص منه بعيداً عن الحقل ؛ حتى لا يستمر كمصدر لحبوب لقاح غير مرغوب فيها .

أما الأصناف الهجين - وهى الكثرة الغالبة من أصناف الذرة السكرية الحديثة - فإنها تكون إما هجناً فردية Single cross-hybrids (أى بين سلالتين من السلالات المرباة تربية داخلية Inbred Lines) ، وإما هجناً ثلاثية triple cross hybrids (أى بين هجين فردى كأم وسلالة مرباة تربية داخلية كأب) ، وهى التى يشيع استعمالها . تزرع الآباء المستعملة فى إنتاج الصنف الهجين فى خطوط متوازية ، بمعدل ثلاثة خطوط من السلالة أو الهجين الفردى المستعمل كأم لكل خط من السلالة المستخدمة كأب . تزال النورات المذكرة من خطوط الأمهات (إن لم تكن عقيمة الذكر male sterile) قبل أن تتفتح وتنتثر منها حبوب اللقاح ، كما تزال أيضاً جميع الخلفات التى تظهر فى خطوط الأمهات ؛ لأنها تنتج نورات مذكرة يمكن - إن تركت - أن تشكل مشكلة كبيرة فى حقول إنتاج

البذرة الهجين (Crockett & Crookston ١٩٨٠) . ويتطلب التخلص من جميع النورات المذكرة من خطوط الأمهات – المرور فى الحقل نحو سبع مرات على مدى أسبوعين (George ١٩٨٥) .

الحصاد

تحصد حقول إنتاج البذور – آليًا – بعد أن يصل محتوى الحبوب من المواد الكربوهيدراتية إلى أعلى مستوى له . يمكن للبذور الأقل نضجاً أن تنبت إلا أنها تكون رديئة النوعية ، وأكثر عرضة للإصابة بالأضرار الميكانيكية عند التداول . ويعتبر الحقل جاهزاً للحصاد حينما تنخفض نسبة الرطوبة فى البذور إلى ٤٥٪ ، ويعرف ذلك باكتساب الحبوب مظهراً لامعاً وبدء تصلبها . ولا تحدث زيادة حقيقية فى محتوى الحبوب من المواد الكربوهيدراتية بعد ذلك ، رغم استمرار انخفاض نسبة الرطوبة فيها عن ٤٥٪ . ويمكن تأخير الحصاد إلى حين انخفاض نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٣٥٪ ، لتقليل الأضرار الميكانيكية عند الحصاد . هذا .. ويتطلب نضج حبوب الذرة السكرية مدة أطول مما تلزم لنضج الذرة الشامية ، وربما يرجع ذلك إلى ارتفاع محتواها من السكر .

استخلاص البذور والتجفيف

تزال الأغلفة المحيطة بكيزان الذرة ، ثم تترك جانباً حتى تجف ؛ لأن الحبوب لا تفرط من الكيزان إلا بعد انخفاض نسبة الرطوبة بها إلى ١٢٪ . ويمكن – عند الضرورة – إجراء عملية التجفيف صناعيًا بإمرار تيار من الهواء الذى تبلغ درجة حرارته ٣٥–٣٧° م ، إلى أن تنخفض نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٤٠٪ . ويمكن بعد ذلك رفع درجة حرارة الهواء المستعمل فى التجفيف إلى ٤٣° م، حتى تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٢٥٪ ، ثم ترفع حرارة الهواء المستعمل بعد ذلك إلى ٤٣° م (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

الأمراض التى تنتقل بواسطة البذور

ينتقل كثير من مسببات الأمراض عن طريق البذور ، وتلك هى التى تجب العناية التامة بمكافحتها فى حقول إنتاج البذور . وفيما يلى قائمة بهذه المسببات المرضية والأمراض التى تحدثها (عن George ١٩٨٧) .

المرض	المسبب
الحبوب Kernal rot	*Acremonium strictum*
الندوة المتأخرة late blight	*Cephalosporium maydis*

تبقع الأوراق الجنوبى .Southern leaf spot	*Cochliobolus carbonum*
اللفحة الجنوبية Southern blight	*Cochliobolus heterostrophus*
مرض دبلوديا Dry ear rot, stalk rot, seedling	*Diplodia* spp.
	blight, root tot, white ear roxt
مرض فيوزايم Fusarium ear rot, kernal stalk rot, seedling blight	*Gibberella fujikuroi (Fusarium monilifrome)*, G.f. *var.subglutinans (F.m. subglutinans), G.Zeae (Fusarium graminearum)*
لفحة البادرات Seedling blight	
عفن الجذع Foot rot	*Marasmius graminum*
القمة المجنونة Crazy top	*Sclerophthora macrospora*
التفحم الكاذب False smut	*Ustilaginoidea virens*
التفحم السائب Loose-smut	*Ustilago maydis* (*U. zeae*)
الذبول البكتيرى Bacterial wilt	*Erwinia stewartii*
مرض ستيوارت Stewart's disease	
فيرس تبقع أوراق الذرة Maize leaf spot virus	
فيرس تبرقش الذرة Maize mosaic virus	
فيرس تبرقش قصب السكر Sugar caae mosaic virus	
فيرس تخطيط القمح Wheat streak mosaic virus	
فيرس تقزم الذرة Corn stunt	

الآفات ومكافحتها

الأمراض

تصاب الذرة السكرية بمعظم الأمراض التى تصيب الذرة الشامية ، والتى من أهمها ما يلى .

١ – التفحم Smut :

يسبب الفطر *Ustilago maydis (=U.zeae)* مرض التفحم . تظهر تآليل التفحم فى أى جزء من النبات توجد به أنسجة مبرستيمية تكون عرضة للإصابة . يدفع الفطر النسيج المصاب من النبات إلى زيادة كبيرة فى الانقسام الخلوى وحجم الخلايا ؛ مما يؤدى فى النهاية إلى تكوين تآليل باهتة تكون محاطة بغشاء رمادى رقيق ، توجد بداخله كتل هائلة من جراثيم الفطر السوداء اللون . وتعتبر الكيزان والشرابة (النورة المذكرة) أكثر أجزاء النبات تعرضاً للإصابة . تحمل جراثيم الفطر على البذور ، وتنتشر فى التربة ؛ حيث تأتى منها الإصابات الجديدة غالباً . ويكافح المرض باتباع دورة زراعية

مناسبة ، وزراعة الأصناف المقاومة ، مع جمع الكيزان المصابة قبل خروج الجراثيم منها وحرقها .

٢ - لفحة هلمنثو سبوريم **Helminthasporum Leaf Blight** :

يسبب الفطران *Helminthosporium turcicum* ، و *H.maydis* مرض لفحة هلمنثو سبوريم فى الذرة السكرية . تظهر أعراض الإصابة فى صورة مناطق كبيرة ، عدسية الشكل ، مائية المظهر ، يتراوح طولها من ٢,٥ - ٧,٥ سم ، ويتراوح عرضها من ملليمترات قليلة إلى ٢,٥ سم . تكون هذه البقع صفراء فى البداية ، ثم تأخذ لوناً بنيًّا ، وتكون مغطاة غالباً بالأجسام الثمرية السوداء التى يكونها الفطر . تموت الورقة فى حالات الإصابة الشديدة ، ويعيش الفطر فى بقايا النباتات المصابة فى التربة ، حيث تبدأ منها الإصابات الجديدة . ويكافح المرض باتباع دورة زراعية ثلاثية ، وزراعة الأصناف المقاومة ، مع الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة ، مثل : المانيب ، والزنيب فى الإصابات الشديدة .

٣ - أعفان الساق **Stalk Rots** :

تحدث الفطريات *Fusarium moniliforme, Pythium ophanideratum* أعفاناً بساق الذرة السكرية ، وتظهر أعراض الإصابة بفطر بيثيم عندما يسقط النبات فجأة ، ويكون ذلك عادة نتيجة لإصابة سلامية واحدة من ساق النبات بالقرب من سطح التربة . تكون المنطقة المصابة بلون بنى قاتم ، ومائية المظهر ، وطرية ، ومهترئة ، ويمكن للفطر أن يصيب النبات - فى أية مرحلة من نموه - قبل خروج الحريرة ، وتنتشر الإصابة عند سوء الصرف ، أو كثرة الرطوبة الأرضية ، ويكافح المرض بتجنب هذه الظروف .

أما أعراض الإصابة بفطر الفيوزاريم .. فتظهر فى المراحل المتأخرة من النمو النباتى ، وتكون الإصابة - فى الجزء السفلى من ساق النبات - حيث تكون أنسجة النبات طرية ومهترئة ، ولا يظل سليماً داخل الساق سوى الحزم الوعائية ، ولكنها لا تتحمل ثقل النبات ؛ مما يؤدى إلى سقوطه ، ويكون النسيج المصاب رمادى اللون غالباً ، ووردياً إلى أحمر اللون أحياناً . يعيش الفطر فى التربة ، وتحدث الإصابة مبكرة ، ولكن لا يُحدث الفطر أضراره الملحوظة إلا فى مرحلة متأخرة من النمو ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

٤ - عفن الكوز الفيوزارى **Ear Rot** :

يحدث الفطر *F. moniliforme* مرض عفن الكوز فى الذرة السكرية ، وربما لا تلاحظ أعراض الإصابة إلا بعد الحصاد وإزالة الأغلفة من حول الكوز . يظهر - حينئذ - عفن أبيض إلى وردى اللون بالحبوب المصابة التى قد تكون متناثرة فى الكوز ، وتبدو الحبوب المصابة دقيقية المظهر عند جفافها . يبدو أن الإصابة تحدث بعد التلقيح ، وتكون مرتبطة - غالباً - بالأضرار التى تحدثها الديدان فى الكيزان ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

٥ – الصدأ Rust .

يسبب الفطر *Puccinia sorghi* مرض الصدأ فى الذرة السكرية ، وتظهر بثرات الصدأ على أى جزء من النبات فوق سطح التربة ، ويكثر ظهورها على الأوراق من سطحيها . تكون البثرات بنية اللون فى البداية (شكل ١٧ – ٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) ، ثم يتغير لونها إلى الأسود عندما يكون الفطر الجراثيم التيليتية . يناسب الإصابة الجو البارد والرطب ، وتنتشر جراثيم الفطر بواسطة التيارات الهوائية ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

٦ – العفن الطرى البكتيرى Bacterial Soft Rot .

تسبب البكتيريا *Erwinia* spp. مرض العفن الطرى فى الذرة السكرية ، وتظهر الأعراض – فى البداية – فى شكل لفحة بالأوراق الصغيرة ، مع تكون عفن كريه الرائحة داخل الأوراق المحيطة بالقمة النامية للساق ، وهو ما يؤدى إلى موتها . تكثر الإصابة فى الحقول التى تروى بالرش ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة ، وتجنب الرى بالرش (Gubler وآخرون ١٩٨٦) .

٧ – الذبول البكتيرى Bacterial wilt :

تسبب البكتيريا *Erwinia stewartii* مرض الذبول البكتيرى فى الذرة السكرية ، وتظهر الأعراض على شكل تقزم ، مع تكون خطوط طولية باهتة اللون فى الأوراق ، ويشاهد النسيج الوعائى وقد امتلأ بنموات بكتيرية ، لونها أصفر براق ، تبرز على هيئة سائل لزج لدى قطع ساق النبات المصاب الذى يموت – غالباً – قبل النضج ، وتنتقل الإصابة إلى البذور إذا لم يمت النبات قبل النضج ، ويكافح المرض بزراعة الأصناف المقاومة .

٨ – الفيروسات :

تصاب الذرة السكرية بعدة فيروسات ، من أهمها : فيرس تبرقش الذرة Maize Mosaic Virus ، الذى ينتقل بواسطة البذور ، وفيرس تقزم الذرة الخشن Maize Rough Dwarf Virus الذى ينتقل بواسطة أحد أنواع نطاطات الأوراق ، وفيرس تخطيط الذرة Maize Streak Virus الذى ينتقل كذلك بواسطة بعض أنواع نطاطات الأوراق . وتكافح هذه الأمراض الفيرسية بأخذ الاحتياجات اللازمة فيما يتعلق بطريقة حدوث الإصابة (Dixon ١٩٨١) .

الحشرات

تصاب الذرة السكرية بعدد كبير من الحشرات ، والتى من أهمها : دودة القصب الكبيرة ، ودودة القصب الصغيرة (الدوارة) ، وحفار ساق الذرة الأوروبى ، ومن أوراق الذرة ، وبق القصب الدقيقى ، ودودة ورق القطن ، والدودة الخضراء ، والدودة القارضة .

١٧ - ٢ : الذرة الفيشار

تعرف الذرة الفيشار فى الإنجليزية باسم **Pop Corn** ، وتسمى - علميًا *zea mays* **var.** *everta* **Start.** لا تختلف الذرة الفيشار عن الذرة السكرية (أو الذرة الشامية) سوى فى خاصية التفتق بقوة **popping** ، والتى تحدث للحبوب لدى تعربضها لحرارة عالية ، وهى صفة وراثية معقدة (**Brunson** ١٩٣٧) . تتكون حبة الذرة الفيشار من جزء داخلى صغير رطب ، وجزء خارجى صلب للغاية ، ويحدث التفتق القوى تحت ضغط بخار الماء الذى يتولد داخل الحبة عند تسخينها ؛ نتيجة لتبخر الماء الموجود بجزئها الداخلى ، حيث ينهار فيها الغلاف الخارجى تحت ضغط بخار الماء المتزايد ، ويتمدد الإندوسبرم الداخلى على صورة هشة بيضاء اللون .

تحصد الذرة الفيشار - عندما تنخفض نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٥-٢٠٪ ، ثم تجفف بعد الحصاد - بصورة طبيعية - على ألّا يزيد الانخفاض فى نسبة الرطوبة بالحبوب عن ١٪ يوميًا ، وألا تزيد حرارة التجفيف عن ٣٢° م ، ويستمر التجفيف إلى أن تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ١٣,٥٪ ، حيث يمكن حينئذ فرطها بسهولة من الكيزان ، كما تتفتق الحبوب بصورة جيدة ، وهى تحتوى على هذه النسبة من الرطوبة . أما عند حصاد الذرة الفيشار ؛ لأجل محصول البذور (التقاوى) .. فإنه يمكن إجراء الحصاد حينما تصل نسبة الرطوبة فى الحبوب إلى ٤٠٪ كما فى الذرة السكرية (**Hawthorn & Pollard** ١٩٥٤) .

الفصل الثامن عشر

العائلة النرجسية

١٨ ــ ١ : تعريف بالعائلة النرجسية

ينتمى إلى العائلة النرجسية **Amaryllidaceae** (أو **Amaryllis Family**) عدد كبير من محاصيل الخضر الثانوية ، ومحصولا خضر رئيسيّان ، هما : البصل والثوم اللذان خصص لهما كتاب مستقل من هذه السلسلة (حسن ١٩٨٩ د) . وتتبع جميع الخضر النرجسية الجنس *Allium* الذى كان تابعاً للعائلة الزنبقية **Liliaceae** ، إلا أنه نُقل إلى العائلة النرجسية ؛ لأن أزهاره تتميز بأنها تُحمل فى نورات خيمية مُغلفة بقنابات **bracted umbels** على قمة شمراخ زهرى ، وهو بذلك يختلف عن بقية أجناس العائلة الزنبقية . ويفضل بعض الباحثين فصل هذا الجنس عن العائلتين الزنبقية والنرجسية ، ووضعه فى عائلة أخرى أطلقوا عليها اسم **Alliaceae** . وتبعاً لتقسيمهم .. فإن هذه العائلة تضم نحو ٣٠ جنساً و ٦٠٠ نوع ، وتعتبر وسطية بين العائلتين الأخريين (**Purseglove** ١٩٧٢) .

تتميز نباتات العائلة النرجسية بأن أزهارها علوية خنثى منتظمة ، والغلاف الزهرى بتلى من ست بتلات فى محيطين ، بكل منهما ثلاث بتلات ، وهى ــ أى البتلات ــ تلتحم عادة . يتكون الطلع من ست أسدية فى محيطين ، بكل منهما ثلاث أسدية فوق بتلية . المتاع سفلى ، ويتكون من ثلاث كرابل ملتحمة . والوضع المشيمى محورى ، ويوجد قلم واحد يتفرع إلى ثلاثة مياسم ، أو ميسم واحد له ثلاثة فصوص ، أو ميسم كروى . الثمرة علبة ، أو عنبة (العروسى ووصفى ١٩٨٧) .

١٨ ــ ٢ : الكرات أبو شوشة

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرات أبو شوشة فى الإنجليزية باسم **Leek** ، ويسمى ــ علميًّا ــ *Allium ampeloprasum* L. (كان يعرف سابقاً بالاسم العلمى *A. porrum*) . يعتقد أن موطن المحصول فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ، وقد عرفه الإغريق والرومان . يزرع النبات لأجل أوراقه (الأنصال

والأعناق التى تلتف حول بعضها وتكون ساقاً كاذبة) . ويحتوى كل ١٠٠ مجم من الجزء المستعمل فى الغذاء على المكونات الغذائية التالية : ٨٥٫٤ مجم رطوبة ، ٥٢ سعرًا حراريًّا ، و٢٫٢ مجم بروتيناً ، و٠٫٣ مجم دهوناً ، و١١٫٢ مجم مواد كربوهيدراتية ، و٠٫٩ م رماداً ، و٥٢ مجم كالسيوم ، و٥٠ مجم فوسفوراً ، و١٫١ مجم حديداً ، و٥ مجم صوديوم ، و٣٤٧ مجم بوتاسيوم ، و٤٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و٠٫١١ مجم ثيامين ، و٠٫٠٦ مجم ريبوفلافين ، و٠٫٥ مجم نياسين ، و١٧ مجم حامض الأسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣) . ويتضح من ذلك أن الكرات أبو شوشة من الخضر المتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتيه ، والكالسيوم ، والفسفور ، والحديد ، والثيامين ، والنياسين ، وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

الكرات أبو شوشة نبات عشبى ذو حولين ، إلّا أنه قد يكون حوليًّا أحياناً .

الجذور

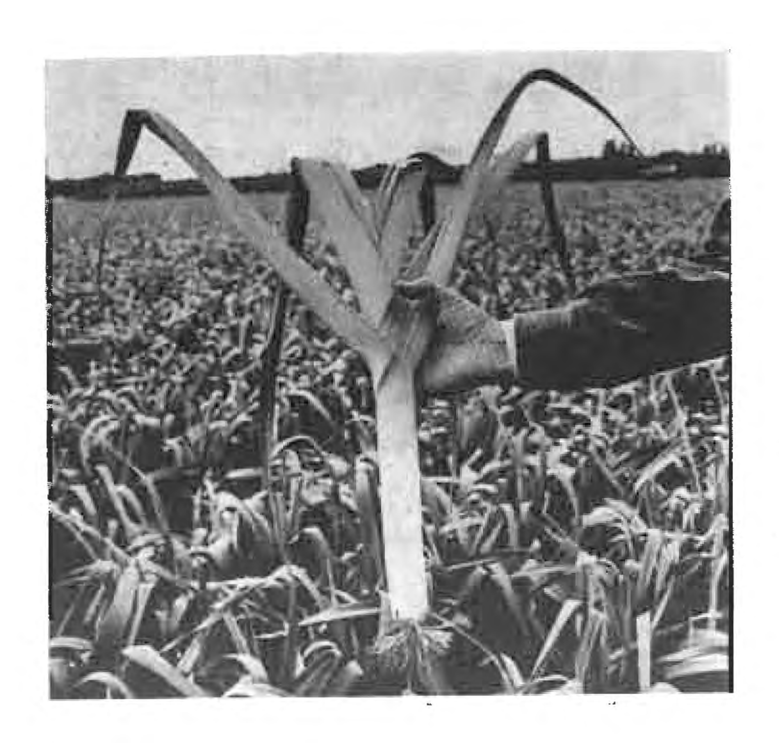
جذور الكرات أبو شوشة ليفية عرضية مثل البصل . يتكون المجموع الجذرى من ٥٠ ــ ١٠٠ جذر رئيسى تنشأ على الساق القرصية ، وينتشر عدد كبير منها ــ أفقيًّا ــ تحت سطح التربه لمسافة ٣٥ ــ ٥٠ سم من قاعدة النبات ، ثم يتوقف نموها ، أو تنمو لأسفل . وتنمو بقية الجذور رأسيًّا ، وتتعمق لمسافة ٤٥ ــ ٦٠ سم . ونادراً ما تتفرع جذور الكرات أبو شوشة ، وإذا حدث ذلك .. فإن نمو الأفرع لا يزيد عن ٢٥ سم ، ولا تتفرع بدورها . ويعد المجموع الجذرى للكرات أبو شوشة أكثر انتشاراً من البصل .

الساق والأوراق

تكون ساق الكرات أبو شوشة قرصية الشكل صغيرة الحجم ، وتوجد فى قاعدة بصلة صغيرة غير محددة . تعلو هذه البصلة مباشرة ساق كاذبة طويلة ــ نسبيًّا ــ تتكون من أعناق الأوراق الملتفة حول بعضها البعض . أما أنصال الأوراق .. فهى طويلة وزورقية الشكل (شكل ١٨ ــ ١) .

الأزهار والثمار والبذور

يتميز ساق النبات فى موسم النمو الثانى معطيًّا شمراخاً زهريًّا واحدًا ، يصل ارتفاعه إلى ٩٠ ــ ١٢٠ سم أو أكثر ، وينتهى بنورة واحدة ، تكون محاطة بغلاف شفاف ، وتحتوى على



شكل (١٨ ــ ١) : نبات الكرات « أبو شوشة » من صنف لونجينا Longina

بضعة آلاف من الأزهار الوردية اللون . التلقيح خلطى بالحشرات ، ويعتبر النحل أهم الحشرات الملقحة .

الثمرة علبة ، والبذور سوداء صغيرة تشبه بذور البصل ، إلّا أنها أصغر حجماً وأكثر تجاعيد مما فى البصل .

الأصناف

توجد أصناف كثيرة من الكرات أبو شوشة ، من أشهرها ، مايلى :

١ ـــ لارج أمبركان فلاج **Large American Flag** :

الأوراق عريضة ، يبلغ طول الساق الكاذبة ٢٠ ـــ ٢٥ سم ، وقطرها ٥ سم ، مبكر .

٢ ـــ لونج بارس **Long Paris** :

يعرف هذا الصنف فى مصر باسم الفرنساوى ، وتنتشر زراعته محليًّا ، الأوراق طويلة وقائمة ، والساق الكاذبة طويلة .

٣ ـــ مصِلبورغ **Musselburgh**:

يعرف هذا الصنف فى مصر باسم الإنجليزى ، وتنتشر زراعته محليًّا ، الأوراق مدلاة ، والساق الكاذبة قصيرة نسبيًّا .

وتوجد أصناف أخرى حديثة ، مثل : كولونّا **Colonna** ، وفيرينا **Verina**، وكارينا **Carina** ، ولونجينا **Longina** (شكل ١٨ ــ ١) ، وأوتينا **Otina** (شكل ١٨ ــ ٢) .



شكل (١٨ ــ ٢) : صنف الكرات أبو شوشة أوتينا Otina ، وقد أجريت له عملية التبيض بتكويم التربة حول أعناق الأوراق .

الاحتياجات البيئية

تجود زراعة الكرات أبو شوشة فى الأراضى الطميية الثقيلة الجيدة الصرف ، ولا ينصح بزراعته فى الأراضى الرملية ، ويناسبة الجو الرطب المائل إلى البرودة .

طرق التكاثر والزراعة ومواعيد الزراعة

يتكاثر الكرات أبو شوشة بالبذور التى تزرع إما فى المشتل ثم تنقل الشتلات إلى الحقل ، وإما

تزرع فى الحقل الدائم مباشرة . يلزم فى حالة الزراعة بطريقة الشتل نحو ٣ كجم من البذور التى تزرع فى مساحة قيراطين (٣٥٠ م٢) لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان . وتكون الزراعة فى المشتل فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٥ سم داخل أحواض مساحتها ٢×٢ م . أما الشتل .. فيكون على جانبى خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطاً فى القصبتين) ، وعلى مسافة ٢٠ سم بين النبات والآخر .

تكون زراعة البذور فى المشتل فى شهرى : مايو ويونيو ، والشتل فى شهرى : أغسطس وسبتمبر .

عمليات الخدمة

أهم عمليات الخدمة ما يلى :

١ ــ ترقيع الجور الغائبة مع رية المحاياة .

٢ ــ العزق ومكافحة الحشائش :

يجري العزق ــ سطحيًّا ــ للتخلص من الحشائش ، كما يمكن مكافحة الأعشاب الضارة بالمبيدات التى تستعمل مع البصل ، مثل : الداكثال **Dathal** ، والبريفار **Prefar** ، والراندوكس **Randox** ، والإبتام **Eptam** والترفلان **Treflan** .

٣ ــ الرى المنتظم لتوفير الرطوبة الأرضية للنباتات خلال جميع مراحل نموها .

٤ ــ التسميد :

يسمد الكرات أبو شوشة بنحو ١٠ م٣ من السماد العضوى للفدان ، تضاف أثناء تجهيز الحقل ، مع ١٠٠ كجم سلفات نشادر ، و ١٥٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و ٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم تضاف على دفعتين : تكون أولاهما بعد الشتل بنحو ١,٥ شهراً ، والثانية بعد شهر من الأولى .

٥ ــ التبييض :

من الصعب إجراء عملية التبييض للكرات أبو شوشة فى مصر ؛ لأنه يزرع على جانبى الخطوط ؛ فلا يمكن التردبم على النباتات . ويمكن ــ فى حالة الزراعة على ريشه واحدة ــ إجراء عملية التبييض بتجميع التربه حول أعناق الأوراق أثناء عملية العزق ، مع أخذ الاحتياطات الكافية حتى لا تغطى النباتات الصغيرة كلية ؛ مما يؤدى إلى موتها . تؤدى عملية التبييض إلى إنتاج سيقان كاذبة بيضاء اللون .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يكون الحصاد عادة بعد نحو ٤ ــ ٥ أشهر من الشتل . وقد تبدأ النباتات فى تكوين شماريخ زهرية إذا تأخر حصادها . يستمر التقليع لمدة شهرين ، ويجرى بالاستعانة بوتد مدبب أو منقرة صغيرة ، ويبلغ محصول الفدان نحو ١٠ أطنان فى المتوسط . تغسل النباتات بعد حصادها ، ثم تعد للتسويق أو للتخزين . وأفضل الظروف لتخزين الكرات أبو شوشة ، هى : حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية من ٩٠ ــ ٩٥٪ . ويمكن تخزين المحصول بحالة جيدة ــ تحت هذه الظروف ــ لمدة ثلاثة أشهر . ويؤدى تراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى المخازن ــ حتى يصل تركيزه فى هواء المخزن إلى ١٦٪ ــ إلى تقليل الأعفان ، وإبطاء اصفرار الأوراق (**Lutz & Hardenburg** ١٩٦٨) .

إنتاج البذور

الزراعة ، والخدمة

يجب توفير مسافة عزل لا تقل عن ٧٥٠ م بين حقول الأصناف المختلفة من الكرات أبو شوشة عند إنتاج البذور المعتمدة ، تزيد إلى كيلو عند إنتاج بذور الأساس ؛ لأن التلقيح خلطى بالحشرات وتنتج البذور بإحدى طريقتين كما يلى :

١ ــ طريقة البذور للبذور **Seed-to-seed method** :

تتبع هذه الطريقة فى إنتاج البذور المعتمدة . تُشتل النباتات فى أغسطس وسبتمبر ــ كما فى الإنتاج التجارى للمحصول ــ وتوالى بالخدمة كالعادة ، مع التخلص من النباتات المخالفة للصنف ، ثم تخف النباتات عندما يكتمل نموها ، وتسوّق ، ويفضل إجراء عمليتى الخف والتخلص من النباتات المخالفة للصنف فى وقت واحد توفيراً للنفقات . وقد تكون زراعة الحقل بالبذرة مباشرة فى شهرى مايو ويونيو . تُزهر النباتات فى مارس وأبريل من العام التالى ، وتنضج بذورها فى يونيو ويوليو .

٢ ــ طريقة الجذور للبذور **Root- to- seed method** :

تتبع هذه الطريقة فى إنتاج بذور الأساس . تزرع البذور فى الحقل الدائم مباشرة ، ثم تخف النباتات على مسافة ١٠ سم من بعضها البعض ، وقد يزرع الحقل بطريقة الشتل . تقلع النباتات بعد نحو ٢ ــ ٣ أشهر من الزراعة ــ وهى بسمك القلم الرصاص ــ ثم تفحص ؛ للتخلص من النباتات المخالفة للصنف ، وتعاد زراعتها على عمق ١٠ سم ، وعلى مسافة ٢٥ سم من بعضها البعض على خطوط يبلغ عرضها ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطًا فى القصبتين) . ويراعى إجراء عملية التخلص من النباتات المخالفة للصنف مرة ثانية عند بداية الإزهار الذى يكون خلال شهرى مارس وأبريل كما فى الطريقة الأولى .

تقلع الشماريخ الزهرية التى نضجت بذورها ، وتترك فى مكان ظليل لحين جفافها . يتطلب تجفيف الرؤوس الزهرية وقتاً أطول مما فى البصل ، وقد يتطلب الأمر تجفيفها صناعيًّا فى الجو البارد . وتستخلص البذور بعد ذلك يدويًّا أو آليًّا ، ويبلغ محصول الفدان نحو ١٥٠ كجم من البذور .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل بعض مسببات الأمراض عن طريق البذور . وتلك هى التى يجب إعطاء عناية خاصة بمكافحتها فى حقول إنتاج البذور ، وهى كما يلى :

المرض	المسبب
اللطعة الأرجوانية **Puple Bloteh**	*Alternaria Porri*
الذبول الطرى ـــ عفن الرقبة **Neck Rot**	*Botrytis allii*
البياض الزغبى **Downy mildew**	*Perenospora destructor*
الصدأ **Rust**	*Puccinia allii*
العفن الأبيض **White Rot**	*Sclerotium cepivorum*

١٨ ـــ ٣ : الكرات المصرى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الكرات المصرى فى الإنجليزية باسم **Egyptian Leck** ، ويسمى ـــ علميًّا ـــ *Allium ampeloprasum* L. (وكان يعرف سابقًا بالاسم العلمى *A. kurrat*) . لا يعرف موطن الكرات المصرى على وجه التحديد ، وإن كان يزرع فى مصر منذ عهد قدماء المصريين ، كما يزرع فى شتى أرجاء الوطن العربى ، وتستعمل منه أنصال الأوراق . وقد بلغ إجمالى المساحة المزروعة منه فى مصر عام ١٩٨٧ حوالى ٢٥٠٧ فداناً ، وكان متوسط محصول الفدان نحو ١٤٫٠٧ طنًّا ، وقد توزعت المساحة المزروعة بالتساوى تقريباً بين العروات : الصيفية ، والخريفية ، والشتوية .

الوصف النباتى والأصناف

نبات الكرات المصرى عشبى معمر ، الجذور عرضيّة ليفية ، والساق قرصية صغيرة توجد تحت سطح التربة ، ولا يكون النبات بصلة محددة ، والأوراق شريطية ضيقة ، يبلغ عرضها نحو

٥ر١ سم . ينمو ـــ من الساق القرصية ـــ شمراخ زهرى طويل عند الإزهار ، ينتهى بنورة تشبه نورة البصل . الأزهار خضراء أو بنفسجية اللون ، والتلقيح خلطى بالحشرات . البذور سوداء اللون مجعدة ، وأصغر من بذور الكرات أبو شوشة . لا يوجد منه سوى الصنف المحلى .

الاحتياجات البيئية

ينمو الكرات المصرى فى جميع أنواع الأراضى ، ولكن تفضل زراعته فى الأراضى الطميية الثقيلة الجيدة الصرف . يناسب نمو النبات جو معتدل يميل الى البرودة ، ولكنه يتحمل الحرارة المرتفعة إلى حد ما .

التكاثر ، والزراعة ، وعمليات الخدمة

يتكاثر الكرات المصرى بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة ، ويلزم نحو ٢٠ ـــ ٢٥ كجم من البذور لزراعة فدان . تكون الزراعة نثراً غالباً ، أو فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم داخل أحواض مساحتها ٣×٣ م .

تزرع البذور على مدار العام ـــ تقريباً ـــ باستثناء الأشهر الشديدة الحرارة ، والشديدة البرودة ، وتمتد العروة السائدة من أغسطس إلى نوفمبر ، ومن أواخر يناير إلى أبريل .

توالى النباتات بعمليات الخدمة التى من أهمها : مكافحة الحشائش بإزالتها يدويًّا أو بالشقارف ، والرى المنتظم ؛ حيث يجب أن تتوفر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة ، والتسميد . تستعمل الأسمدة بمعدل ٢٠ م٣ سمادًا عضويًّا للفدان ، تضاف أثناء إعداد الحقل للزراعة ، و٥٠ كجم سلفات نشادر ، و٢٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم ، و٥٠ كجم سلفات البوتاسيوم للفدان تضاف بعد الزراعة بشهر ، ثم تضاف ٥٠ كجم أخرى من سلفات النشادر للفدان بعد كل حشة .

الحصاد

تؤخذ الحشة الأولى بعد نحو ٥ر١ ـــ ٢ شهر من الزراعة ، ثم يكرر الحش كل ٣ ـــ ٥ أسابيع بعد ذلك ، حسب درجة الحرارة السائدة . وتؤخذ عادة نحو ١٨ حشة ، حيث تمكث النباتات فى الأرض حوالى سنة ونصف ، وتستعيد الأوراق المقروطة نموها بعد الحش الذى يكون من أعلى سطح التربة بنحو ٢ سم . يتراوح محصول الفدان من ٤ ـــ ١٤ طنًّا فى كل حشة ، ويقل المحصول كلما تقدمت المزرعة فى العمر .

إنتاج البذور

تزرع حقول إنتاج البذور فى فبراير ومارس ، وتترك دون حصاد حتى تزهر فى يونيو ، وتنضج البذور فى سبتمبر وأكتوبر . وقد تؤخذ عدة حشات ، ثم يوقف الحش فى شهر يناير من العام التالى ؛ حيث تزهر النباتات فى مارس وأبريل ، وتنضج البذور فى يونيو . يبلغ محصول البذور حوالى ٢٠٠ كجم للفدان .

١٨ ـــ ٤ : بصل ويلز

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف بصل ويلز (أن النيبوكا) فى الإنجليزية بالأسماء **Welsh Onion** ، و **Nebuk** ، و **Japanese Bunching Onion** ، ويسمى ـــ علمياً ـــ *Allium fistulosum L.* . يعتقد أن موطن المحصول فى سيبيريا ، وهو يزرع لأجل أوراقه التى تحتوى كل ١٠٠ جم منها على المكونات الغذائية التالية : ٩٠٫٥ جم رطوبة ، و٣٤ سعرًا حراريًّا ، و ١٫٩ جم بروتينا ، و ٠٫٤ جم دهونا ، و ٦٫٥ ج مواد كربوهيدارتية ، و٠٫٧ جم رماداً ، و ١٨ جم كالسيوم ، و٤٩ جم فوسفور ، و ٠٫٠٥ جم ثيامين ، و ٠٫٥ جم ريبوفلافين ، و٠٫٤ مجم نياسين ، و٢٧ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن بصل ويلز من الخضر الغنية جدًّا بالنياسين ، كما أنه يحتوى على كميات متوسطة من كل من:الريبوفلافين وحامض الأسكوربيك .

الوصف النباتى

نبات بصل ويلز عشبى معمر ، المجموع الجذرى ليفى عرضى ، والساق قرصية صغيرة ، والأوراق أنبوبية مجوفة ومستديرة فى المقطع العرضى . يوجد تضخم صغير عند قاعدة الأوراق ، ولكن لا توجد بصلة حقيقية . ينتج كل نبات من ٤ ـــ ٩ أفرخ خضرية ، لكل منها ساق كاذبة قصيرة ، يبلغ طولها نحو ١٥ سم ، وقطرها ١٫٥ ـــ ٢ سم ، وتتكون من أغماد الأوراق .

تنمو الشماريخ الزهرية فى موسم النمو الثانى ، وينتج كل نبات عدة شماريخ تكون أقصر من شماريخ البصل : تتشابه نورة الكرات المصرى مع نورة البصل ، ولكن لا ينتفخ حاملها النورى مثلما يحدث فى البصل . الأزهار بيضاء وأكبر قليلاً من أزهار البصل ، وهى تتفتح من قمة النورة نحو قاعدتها .

ويمكن تلخيص أهم الفروق النباتية بين البصل وبصل ويلز فيما يلى (عن **Purseglove** ١٩٧٢) .

وجه المقارنة	البصل	بصل ويلز
١ ـــ البصلة	كبيرة واضحة	لا يكون أبصالاً
٢ ـــ مقطع الورقة	مسطح من الجانب الداخلى	مستدير
٣ ـــ الحامل النورى	منتفخ	غير منتفخ
٤ ـــ لون الأزهار	خضراء	صفراء
٥ ـــ طول الأسدية	قصيرة	طويلة وبارزة
٦ ـــ نظام تفتح الأزهار فى النورة	تتفتح بدون نظام معين	تتفتح الأزهار التى توجد فى المركز أولاً

الإنتاج

يتحمل النبات الصقيع بصورة جيدة ، ويتكاثر إما جنسيًا بالبذور ، أو خضريًا بتقسيم الأمهات ، ويفضل التكاثر بالبذور التى تزرع على جانبى خطوط بعرض ٤٥ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٦ خطًا فى القصبتين) ، أو تزرع فى المشتل أولاً ، ثم تشتل على مسافة ١٥ سم من بعضها البعض . وتخدم الحقول كما سبق بيانه بالنسبة للكرات ، ويكون الحصاد بتقليع النباتات حينما تبلغ حجماً صالحاً للتسويق ، ويكون ذلك بعد الزراعة بنحو ٢ ـــ ٤ أشهر حسب الصنف ، ويبلغ المحصول نحو ٨ ـــ ١٠ أطنان للفدان .

١٨ ـــ ٥ : بصل عسقلان أو الشالوت

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف بصل عسقلان فى الإنجليزية باسم shalloot ، ويسمى ـــ علميًا ـــ *Allium cepa* var. *aggregatum* G. Don ، وكان يعرف ـــ سابقا ـــ بالاسم العلمى *A. ascalonicum* L. . يعتقد أن موطن المحصول فى غرب آسيا ، وهو يزرع لأجل أبصاله التى تؤكل طازجة أو مطهية ، والتى يحتوى كل ١٠٠ جم منها على المكونات الغذائية التالية : ٧٩٫٨ جم رطوبة ، و٧٢ سعراً حراريًا ، و ٢٫٥ جم بروتيناً ، و٠٫١ جم دهوناً ، و ١٦٫٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و٠٫٨ جم رماداً ، ٣٧ مجم كالسيوم ، و٦٠ مجم فوسفوراً ، ١٫٢مجم حديداً ، ١٢ مجم صوديوم ، ٣٣٤مجم بوتاسيوم ، وآثار من فيتامين أ ، و٠٫٠٦ مجم ثيامين ، ٠٫٠٢ مجم ريبوفلافين ، ٠٫٢ مجم نياسين ، و٨ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن بصل عسقلان من الخضر الغنية جدًا بالمواد الكربوهيدراتية والنياسين ، كما يعد متوسطاً فى محتواه من الكالسيوم ، والفسفور ، والحديد .

الوصف النباتى

الشالوت نبات عشبى حولى ، المجموع . الجذرى ليفى عرضى ، والساق قرصية صغيرة ، والأوراق أنبوبية ضيقة مجوفة ومستديرة فى المقطع العرضى ، يبلغ طولها نحو ٤٠ سم . ينتج النبات بصلة مركبه من عدة بصيلات ، تكون متحدة عند القاعدة ، وتجمعها معاً أغلفة حرشفية واحدة حمراء اللون . يتراوح عدد البصيلات التى ينتجها النبات الواحد من ١٠ ــ ٣٠ بصيلة ، وهى كمثرية الشكل ، ويبلغ قطرها نحو ٢٫٥ سم .

النورات صغيرة نسبيًّا ، تحمل على شماريخ يبلغ طولها نحو ٢٥ سم ، وتحتوى على ٢٠٠ ــ ٢٥٠ زهرة تشبه ــ إلى حد كبير ــ أزهار البصل ، وتكون بيضاء ، أو أرجوانية اللون . يُلَقّح بصل عسقلان بسهولة مع البصل ، والثمرة علبة كروية ، البذور سوداء مجعدة تبلغ أبعادها ٤×٦ مم .

الأصناف

من أهم أصناف بصل عسقلان مايلى :

١ ــ إفرجين **Evergreen** . الأوراق صغيرة خضراء ، مقاوم لمرض الجذر الوردى .

٢ ــ ونتر جرين **Wintergreen** .. قوى النمو ــ مقاوم لمرض الجذر الوردى (**Minges** ١٩٧٢) .

الاحتياجات البيئية

ينمو النبات جيدًا فى معظم أنواع الأراضى ، ولكن تفضل الزراعة فى الأراضى الرملية . يناسب تكوين الأبصال الحرارة المرتفعة والنهار الطويل ، ولا تتكون فى حرارة تقل عن ٢١ م° أيًّا كان طول النهار .

طرق التكاثر ، والزراعة ومواعيد الزراعة ، والخدمة

يتكاثر الشالوت بالبصيلات التى تزرع على أحد جانبى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطًا فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٥ سم ، على أن يبرز نحو ثلثها فوق سطح التربة .

تكون الزراعة عادة من سبتمبر إلى ديسمبر ، وتفضل الزراعة المبكرة ؛ حتى يتكون نمو خضرى قوى قبل بدء تكوين الأبصال ، وتوالى النباتات بالخدمة كما فى الكرات أبو شوشة .

الحصاد

تكون النباتات جاهزة للحصاد بعد نحو ٢٫٥ ــ ٣ شهور من الزراعة ، ويعرف النضج بذبول

الأوراق واصفرارها . ويجرى الحصاد بجذب النباتات باليد . وتزال الأوراق الخارجية ، وتقلم الجذور ، ثم تغسل النباتات وتربط فى حزم للتسويق ، يبلغ محصول الأبصال حوالى ٤ ـــ ٦ أطنان للفدان .

١٨ ـــ ٦ : الشيف

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف الشيف فى الإنجليزية باسم **Chives** ، ويسمى علميًّا *Allium schoenoprasum* L. يعتقد أن موطن المحصول فى أوروبا ، وهو يزرع لأجل أوراقة التى تؤكل طازجة فى السَّلطه ، ولإضفاء نكهة مرغوبة للأغذية . ويحتوى كل ١٠٠ جم من الأوراق على المكونات الغذائية التالية : ٩١٫٣ جم رطوبة ، و٢٨ سعرًا حراريًّا ، و ١٫٨ جم بروتيناً ، و ٠٫٣ جم دهوناً ، و ٥٫٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠٫٨ جم رماداً ، و ٦٩ مجم كالسيوم ، و ٤٤ مجم فوسفوراً ، و ١٫٧ مجم حديداً ، و ٢٥٠ مجم بوتاسيوم ، و ٥٨٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠٫٠٨ مجم ثيامين ، و ٠٫١٣ مجم ريبوفلافين ، و ٠٫٥ مجم نياسين ، و ٥٦ مجم حامض الأسكوربيك . يتضح من ذلك أن الشيف من الخُضَرِ الغنية جدًّا بفيتامين أ، كما أنه يعد غنيًّا بالكالسيوم والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك ، ومتوسطاً فى محتواه من الحديد .

الوصف النباتى

الشيف نبات عشبى معمر ، ينمو فى خصلات كثيفة **tufts** (شكل ١٨ ـــ ٣ ، يوجد فى آخر الكتاب) . المجموع الجذرى ليفى عرضى ، والساق قرصية صغيرة ، والأوراق أنبوبية مجوفة مضلعة فى المقطع العرضى ، يبلغ طولها نحو ربع طول ورقة البصل . ينتج النبات مجموعة كثيفة من الأبصال الصغيرة التى لا يزيد قطرها عن ٣ سم .

لا يزيد طول الشماريخ الزهرية عن ٣٠ سم . النورة صغيرة تحتوى على ٢٥ ـــ ١٠٠ زهرة وردية ، أو أرجوانية اللون ، ويبدأ تفتح الأزهار فى قمة النورة ، ويستمر فى اتجاه قاعدتها .

الإنتاج

يتحمل النبات الصقيع بصورة جيدة ، ويتكاثر بالبذور ، أو بتقسيم خصلاته الكثيفة . تزرع النباتات المقسمة على جانبى خطوط بعرض ٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٨ خطًّا فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ سم ، وتجدد الزراعة كل ٢ ـــ ٣ سنوات . وتفضل الزراعة بالبذور لتقليل انتشار الأمراض ، ويكون ذلك بطريقة الشتل ، وتوالى النباتات بالخدمة كما فى الكرات المصرى .

الحصاد

يجرى الحصاد بحش الأوراق ، لتشجيع تكوين نموات جديدة ، ويبدأ الحصاد بعد نحو ٢ر٥ — ٣ أشهر من الزراعة ، ثم يستمر الحش كل ٤ — ٥ أسابيع عادة خلال فصلى الصيف والخريف . تظهر النموات الزهرية فى بعض حشات الربيع والصيف (**Jones & Mann** ١٩٦٣) .

١٨ — ٧ : الشيف الصينى

يعرف الشيف الصينى فى الإنجليزية باسم **Chineese Chives** ، ويسمى — علميًّا — *Allium tuberosum* **Rottl.ex Spreng.** . يعتقد أن موطن المحصول فى شرق آسيا ، حيث زرع فى الصين والهند منذ القدم . تستعمل أوراق النبات ، ونوراته الصغيرة لأجل إضفاء نكهة مرغوبة على المأكولات .

نبات الشيف الصينى عشبى معمر ، يصل ارتفاعه إلى نحو ٤٠ سم ، والساق ريزومية ، ولا يكون النبات أبصالاً . الأوراق طويلة ورفيعة ، يتراوح طولها من ١٥ — ٣٠ سم ، وقطرها من ٠ر٣ — ٠ر٦ سم ، مسطحة من أعلى ومنحنية قليلاً من جزئها السفلى . تحمل النورات فى قمة شماريخ زهرية صماء يبلغ ارتفاعها ٤٥ سم .

يتكاثر النبات إما بواسطة البذور ، أو بتقسيم الخصلات النباتية الكثيفة ، وتكون الزراعة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم (**Tindall** ١٩٨٣) .

١٨ — ٨ : آفات العائلة النرجسية ومكافحتها

الأمراض

تصاب الخضر النرجسية الثانوية بعديد من الأمراض التى تصيب البصل ، والتى يمكن إيجازها فيما يلى :

١ — اللطعة الأرجوانية **Purple Blotch** ، والتى يسببها الفطر *Alternaria porri* الذى يصيب الكرات ، والشالوت ، والشيف ، بالإضافة الى البصل والثوم . تحدث الإصابة فى جميع أجزاء النبات ، وتكون البداية — على الأوراق أو الحوامل النورية — فى شكل بقع صغيرة بيضاء اللون ذات مركز (مطاول) ، ولا تلبث هذه البقع أن تزداد فى الحجم ، إلى أن تحيط بالجزء المصاب . ويكون مركز البقع أرجوانى اللون ، بينما تكون حافتها مشوبة باللون الأصفر . وتصاب الأبصال بعفن طرى ذى لون أصفر مائل الى الأحمر ، وتبدأ إصابتها عند الرقبة بعد الحصاد ، ثم تنتشر فى بقية أجزائها . ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة من أفضل طرق المكافحة ، وتستخدم لذلك مبيدات : الريدوميل م . ز ٥٨ ، والدياثين م ٢٢ .

٢ ــ الاسوداد أو التهبب **smudge** ، أو الأنثراكنوز **Anthracnose** ، ويسببه الفطر *Colletotrichum ciricinans* الذى يصيب البصل والكرات أبو شوشة والشالوت . لا تظهر أعراض المرض إلّا على الحراشيف الخارجية ، والأجزاء السفلى للأوراق التى لا تتشحم قواعدها . وتتكون تكتلات صغيرة من النمو الفطرى تحت طبقة الأدمة مباشرة ، يكون لونها أخضر قاتمًا فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك ، وتترتب هذه البقع غالباً ــ فى حلقات مشتركة المركز على الحراشيف الخارجة المصابة . يمكن أن يبقى الفطر فى التربة لسنوات عديدة فى غياب العائل .

٣ ــ العفن القاعدى ، وعفن الجذر الفيوازى :

يعتبر العفن القاعدى **Basal Rot** ، وعفن الجذر الفيوازى **Fusarium Root Rot** عرضين لمرض واحد يسببه الفطر *Fusarium oxysporum f. cepae* ، يصيب البصل والثوم ، والكرات أبو شوشة ، والشالوت (بصل عسقلان) . إذا حدثت الاصابة فى الأطوار المبكرة من النمو .. فإن الأوراق تصفرّ وتموت من القمة للقاعدة ، كما تتحلل الأوراق اللحمية من القاعدة إلى القمة ، وهو ما يعرف بـ « العفن القاعدى » ، وتتحلل الجذور ــ بشكل تدريجى ــ كذلك ، وهو العرض الثانى للمرض ، وتظهر مكانها كتلة من نمو أبيض يمثل ميسيليوم الفطر . تشتد الإصابة فى الجو الحار ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مدتها ٣ أو ٤ سنوات .

٤ ــ البياض الزغبى :

يسبب الفطر *Peronospora destructor* مرض البياض الزغبى **Downy Mildew** فى معظم الخضر النرجسية . وقد اشتق اسم المرض من طبيعة الفطر المسبب له ؛ حيث تنمو هيفات الفطر ، والحوامل الجرثومية ، والأكياس الاسبورانجية خارجة من ثغور الأوراق المصابة ؛ فتعطيها مظهرًا زغبيًّا ، وقد تبدأ الإصابة جهازية أو موضعية . تحدث الإصابة الجهرية عند زراعة نباتات أو أبصال أو بصيلات مصابة . وتكون النباتات المصابة جهازيًّا متقزمة ، وتبدو أوراقها مشوهة ، وذات لون أخضر شاحب . وتظهر جراثيم الفطر ــ فى الجو الرطب ــ على سطح الأوراق ، وعلى الحوامل النورية ؛ مما يعطيها مظهرًا زغبيًّا أرجوانى اللون ، بينما نجد فى الجو الجاف أن الأوراق المصابة ــ جهازيًّا ــ تظهر عليها بقع بيضاء اللون . وقد تبدأ الإصابة موضعية عند تعرض أوراق النبات ، أو الحوامل النورية لجراثيم الفطر التى تصل إليها من النباتات المصابة جهازيًّا . تكون الإصابات الموضعية على شكل بقع بيضية إلى أسطوانية الشكل ، مختلفة الحجم ، وذات لون أخضر شاحب مائل الى الأصفر . وتظهر جراثيم الفطر الأرجوانية اللون على سطح البقع فى الجو الرطب . أما فى الجو الجاف .. فغالباً ما يصبح مركز البقعة متحللاً دون أن تظهر جراثيم الفطر .

يكافح المرض بالتخلص من بقايا المحصول السابق ، وباتباع دورة زراعية مناسبة ، مع زراعة بصيلات وأبصال خالية من الفطر المسبب للمرض .

٥ ــ العفن الأبيض :

يسبب الفطر *Sclerotium cepivorum* مرض العفن الأبيض **White Rot** فى جميع الخضر النرجسية فيما عدا الشيف الصينى . تصاب النباتات بالفطر المسبب للمرض فى أية مرحلة من مراحل نموها ، ويصاحب الإصابة ضعف فى النمو ، واصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة ، وقد تذبل النباتات الصغيرة وتموت إذا حدثت الإصابة مبكراً ، ولكن الإصابة التالية يصاحبها تدهور تدريجى فى النمو النباتى . وتظهر هذه الأعراض على النموات الهوائية ؛ نتيجة لتغلغل النمو الفطرى فى الأجزاء الأرضية للنبات فى كلٍ من الجذور ، والساق القرصية ، وقواعد الأوراق اللحمية . ويظهر على الأبصال المصابة زغب أبيض اللون ، هو ميسليوم الفطر ، كما تظهر أجسام كروية سوداء بحجم رأس الدبوس ، مغمورة فى الأنسجة المتحللة ، وهى الأجسام الحجرية للفطر .

ينتقل الفطر إلى الحقول عند زراعة شتلات أو أبصال مصابة ، ثم يتكاثر بها وينتج عديداً من الأجسام الحجرية ، التى يمكنها البقاء فى التربة فى غياب العائل لمدة ٨ ــ ١٠ سنوات . ويكافح المرض باستخدام شتلات وبصيلات وأبصال سليمة فى الزراعة ، والتخلص من بقايا المحصول السابق ، وبمعاملة الشتلات قبل زراعتها مباشرة فى محلول سوميسيلكس ، بمعدل ٤٠ جم / لتر ، أو رونيلان بمعدل ٢٠ جم / لتر .

٦ ــ الجذر الوردى :

يسبب الفطر *Pyrenochaeta terrestris* مرض الجذر الوردى فى البصل ، والمشوم ، والكرات ، وعديد من الخضر الأخرى . تحدث الإصابة فى أية مرحلة من نمو النبات ، وتشتد فى الجو الحار ، خاصة عند بدء تكوين الأبصال . تتلون جذور النباتات المصابة باللون الوردى ، ثم تجف وتموت ، ويستمر النبات فى تكوين جذور جديدة لتصاب بدورها ... وهكذا إلى أن يستهلك مخزون النبات من الغذاء فى تكوين الجذور . يعيش الفطر المسبب للمرض ويتكاثر فى التربة ، ويزداد نشاطه فى الجو الحار ، ويكافح المرض باتباع دورة زراعية مناسبة ، واستخدام شتلات سليمة خالية من الإصابة .

٧ ــ الصدأ :

يسبب الفطر *Puccinia porri* مرض الصدأ فى البصل والشيف . تحدث الإصابة على الأوراق والحوامل النورية على صورة بقع دائرية ، أو مستطيلة تتفتح طوليًا ، وتظهر منها كتل صفراء مائلة إلى اللون البرتقالى من جراثيم الفطر .

٨ ــ فيرس التقزم الأصفر :

يعد التقزم الأصفر **Yellow Dwarf Virus** من أهم الفيروسات التى تصيب البصل ، والثوم ، والكرات ، والشالوت . ينتقل الفيرس بأكثر من ٥٠ نوعاً من المن ، وتظهر أولى الأعراض على

النباتات النامية من بصيلات مصابة على صورة خطوط صفراء قصيرة متوازية على الورقة الأولى ، ثم تظهر أعراض مماثلة على الأوراق التى تظهر بعد ذلك . ويلى ذلك تجعد الأوراق وارتخاؤها ، كما تظهر خطوط مماثلة أيضاً ـــ على الحامل النورى ، الذى يتجعد ويلتوى ، فيبدو النبات متقزماً . وتنتشر الإصابة فى الحقل بواسطة المن . ويكافح الفيرس باستخدام بصيلات وأبصال خالية من الفيرس فى الزراعة (Dixon ١٩٨١) .

الحشرات والأكاروس :

تصاب الخضر النرجسية بأكاروس البصل ، وعدد من الحشرات ، أهمها : ذبابة البصل ، وذبابة البصل الكبيرة ، وتربس البصل .

الفصل التاسع عشر

عائلة اليام

١٩ ــ ١ : تعريف بعائلة اليام وأهميتها

تعرف عائلة اليام ــ علميًّا ــ باسم **Discoreaceae** ، وهى تضم ستة أجناس ، ونحو ٦٥٠ نوعاً . ويعتبر الجنس *Discorea* أهم أجناس العائلة ؛ لأنه يحتوى على عدد من الأنواع المهمة ويوجد نحو ٦٠ ــ ٧٠ نوعاً مزروعاً من اليام (**Cousey** ١٩٧٤) .

الأهمية الاقتصادية لليام

يزرع اليام لأجل سيقانه الأرضية المتدرنة (شكل ١٩ ــ ١) التى تستعمل على نطاق واسع فى المناطق الاستوائية . وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة باليام فى العالم عام ١٩٨٦ نحو ٢٫٤٧٥ مليون هكتار ، زرع منها فى قارة أفريقيا ــ وحدها ــ ٢٫٣٤٩ مليون هكتار . وكانت أكثر الدول من حيث المساحة المزروعة نيجبريا (١٫٥ مليون هكتار) ، فساحل العاج (٣٠٢ ألف هكتار) ، فغانا (١١٥ ألف هكتار) . وكان السودان هو الدولة العربية الوحيدة التى زرع بها اليام فى مساحة يعتد بها (٤١ ألف هكتار) . وقد كان متوسط الإنتاج (بالطن للهكتار) فى الدول الأربع السابقة كما يلى على التوالى : ١٢٫٨ ، و ٩٫٩ ، و ٨٫٢ ، و ٨٫٢ . أما متوسط الإنتاج العالمى .. فقد بلغ ١٠٫٩ أطنان للهكتار (**FAO** ١٩٨٧) .

الجنس *Discorea* :

تنتمى إلى الجنس *Discorea* جميع الأنواع المعروفة من اليام ، وفيه العدد الأحادى للكروموسومات (X) = ١٠ . ورغم أنه يطلق على بعض أصناف البطاطا اسم يام فى جنوب الولايات المتحدة .. إلّا أن اليام الحقيقى لا يتبع إلا الجنس *Discorea* .



شكل (١٩ ــ ١) : درنات اليام (عن نشرة للمعهد الدولى للزراعة الاستوائية Int. Inst. Tropical Agr.) .

تكون معظم أنواع اليام ريزومات أرضية ، تتضخم أجزاء منها لتكون درنات ، تعمل كأعضاء تخزين . تعطى هذه الدرنات نموات خضرية ، ثم تنكمش وتضمحل ، وتتكون درنات جديدة خلال موسم النمو الجديد ، وتبقى ساكنة خلال موسم الجفاف ، ثم تعطى نموات خضرية جديدة فى موسم الأمطار ... وهكذا . وبذا .. فإن درنات اليام حولية ، على الرغم من أن النبات نفسه يعتبر معمرًا . ويشذ عن هذه القاعدة النوع *D. elephantipes* الذى تكون درناته معمرة ، ويزداد حجمها سنويًا إلى أن تصل إلى أحجام ضخمة ، يكون لها قلف سميك . وقد وجدت درنة بأحد نباتات هذا النوع بلغ وزنها ٣٦٥ كجم .

يضم الجنس *Discorea* نحو ٦٥٠ نوعاً نباتياً كما سبق بيانه ، ويعطى Purseglove (١٩٧٢) مفتاحاً للتميز بين أهم هذه الأنواع ، مع شرح موجز لها . وفيما يلى أمثلة لأهم أنواع اليام ، والأنواع الأقل أهمية :

١ ــ الأنواع الهامة :

(أ) النوع *D. alata L.*، وهو الذى يعرف باسم اليام الآسيوى ، ويسمى فى الإنجليزية **Asiatic Yam** ، و **Grearter Yam** ، **Water Yam** ، و **Winged Yam** . تنتشر زراعته فى آسيا ، وفيه ٢ن = ٣٠ ، و٤٠ ، و٥٠ ، و٦٠ ، و٧٠ ، و٨٠ كروموسومًا .

(ب) النوع *D. trifida* L.، ويسمى فى الإنجليزية **Cush-Cush Yam** ، و **Yampee** . تنتشر زراعته فى أمريكا الاستوائية ، وفيه ٢ ن = ٥٤ ، ٧٢ ، ٨١ كروموسوماً .

(جـ) النوع *D. cayenensis* Lam ، ويسمى فى الإنجليزية **Yellow Guinea Yam** .

(د) النوع *D. rotundata* Poir. ، ويسمى فى الإنجليزية **White Guinea Yam** .

تنتشر زراعة النوعين السابقين فى غرب أفريقيا ، وفيهما ٢ن = ٣٦ ، ٥٤ ، و١٤٠ .

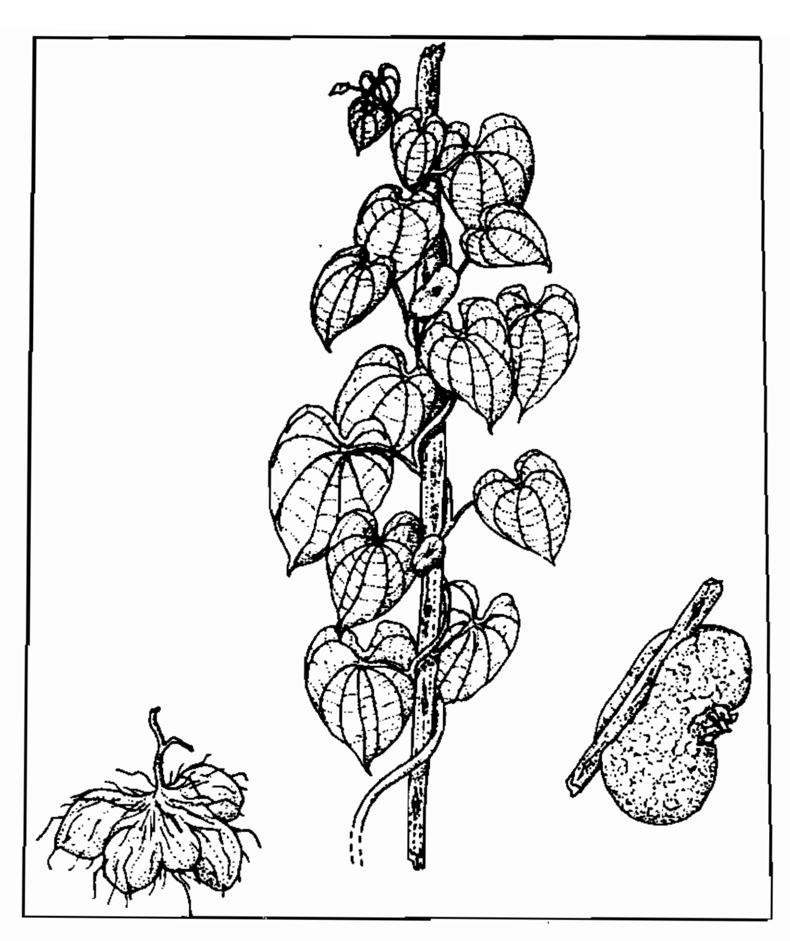
٢ ــ أنواع أقل أهمية ، ومن أمثلتها ما يلى (عن Purseglove ١٩٧٢) :

النوع النباتى	الاسم الإنجليزى
١ ــ *D. bulbifera* L. (شكل ١٩ ــ ٢)	**Potato Yam, Aerial Yam**
٢ ــ *D. dumetorum* (Kunth) Pax.	**African Bitter or Cluster Yam**
٣ ــ *D. esculenta* (Lour.) Burk.	**Lesser Yam**
٤ ــ *D. hispida* Dennst.	**Asiatic Bitter Yam**
٥ ــ *D. nummularia* Lam.	
٦ ــ *D. opposita* Thumb.	**Chinese Yam**
٧ ــ *D. pentaphylla* L.	

١٩ ــ ٢ : اليام الآسيوى

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف اليام الآسيوى فى الإنجليزية بعدة أسماء ، منها : **Asiatic Yam** ،و **Greater Yam** ، و **Water**



شكل (١٩ ــ ٢) : يام البطاطس Potato Yam ، أو اليام الهوائى Aerial Yam bulbifera (Discorea تظهر درنة هوائية مكبرة على اليسار ، وأخرى أرضية على اليمين (عن Tindalt ١٩٨٣) .

Yam ، و Winged Yam ، و White Yam ، ويسمى ــ علميًّا *Discorea alata* L. . يزرع اليام الآسيوى فى جنوب شرق آسيا ، وربما يكون قد انتخب فى تلك المنطقة من أنواع أخرى ذات جذور أكثر تعمقاً فى التربة . وقد انتشرت زراعته منذ ١٠٠ سنة قبل الميلاد فى تايلاند ، وفيتنام ، وعبر بحر الصين الجنوبى . كما انتشرت زراعته ــ أيضاً ــ عبر المحيط الهادى والمحيط الهندى مع الرحلات البحرية .

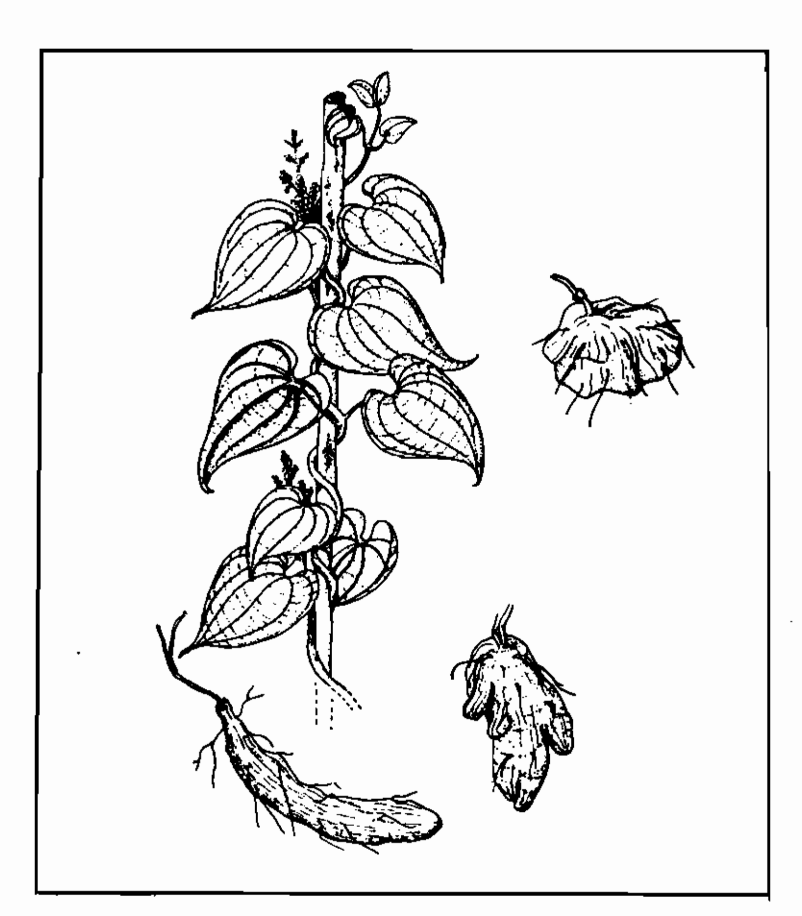
يزرع اليام لأجل درناته التى قد تؤكل طازجة ، أو تطهى ، أو تقلى ، وقد تقشر أو لا تقشر عند إعدادها للأكل ، ويتوقف ذلك على لون الجلد ، ويفقد نحو ٥ ــ ١٥٪ من الدرنة عند التقشير . يحتوى كل ١٠٠ جم من الدرنات على المكونات الغذائية التالية : ٦٥ ــ ٧٥ جم ماءً ،

و ١ ــ ٥ر٢ جم بروتيناً ، و٠٥ر٠ ــ ٢ر٠ جم دهوناً ، و١٠٠ سعر حرارى ، و١٥ ــ ٢٥ جم مواد كربوهيدراتية ، و٥ر٠ ــ ٥ر١ جم أليافاً ، و٧ر٠ ــ ٢ جم رماداً ، ٢٠ مجم كالسيوم ، و٦٩ مجم فوسفوراً ، و٦ر٠ مجم حديداً ، وآثار من فيتامين أ ، و١ر٠ مجم ثيامين ، و٠٤ر٠ مجم ريبوفلافين ، و٥ر٠ مجم نياسين ، و٨ ــ ١٠ مجم حامض الأسكوربيك .

وتستعمل بعض أنواع اليام فى علاج الروماتيزم ، كما تحتوى بعض سلالاته البرية على مواد قلوية سامة للإنسان ، تحدث انهياراً فى الجهاز العصبى .

الوصف النباتى

اليام الآسيوى (شكل ١٩ ــ ٣) نبات معمر ، ولكن تجدد زراعته سنويًا .



شكل (١٩ ــ ٣) : اليام الآسيوى *Discored alata* : تظهر فى الشكل الاختلافات المشاهدة فى شكل الدرنات .

الجذور

إن جذور اليام ضعيفة ، وتنمو من نهاية الدرنة التى تنمو منها سيقان النبات أيضاً . تكون الجذور الأولى سميكة وغير متفرعة ، وتتعمق فى التربة لمسافات كبيرة ، أما الجذور التى تليها فى التكوين .. فإنها تكون رفيعة ، ومتفرعة ، وليفية .

الساق والأوراق

تكون سيقان اليام الآسيوى حولية متسلقة خضراء ، أو قرمزية اللون ، ومربعة فى المقطع العرضى . الدرنات حولية — كذلك — وتنكمش وتضمحل فى نهاية الموسم ، ويتكون غيرها فى الموسم الجديد إذا ترك النبات فى التربة . تختلف الدرنات فى الحجم والشكل واللون ، وتكون غالباً مفردة وكبيرة جدًّا ، ويصل وزن بعض الدرنات إلى ٦٠ كجم إلا أن معظمها يتراوح وزن الواحدة منها من ٥ — ١٠ كجم ، وهى أسطوانية غالباً ، ومسطيلة ، أو كروية أحياناً . وتنتج بعض الأصناف درنات متفرعة ، أو مفصصة ، أو مبططة . ويختلف اللون الداخلى للدرنة من الأبيض إلى الأحمر القرمزى .

وتكون الأوراق متقابلة ، وراحية التعريق ، وتختلف فى الشكل والحجم حسب الأصناف .

الأزهار والتلقيح

نبات اليام الآسيوى وحيد الجنس ثنائى المسكن ، حيث توجد نباتات مذكرة وأخرى مؤنثة . وتكون نسبة النباتات المذكرة أعلى عادة من النباتات المؤنثة ، وتحمل بعض السلالات أزهاراً خنثى . النورات طرفية ، والأزهار صغيرة ، والتلقيح خلطى بالحشرات .

الثمار والبذور

الثمار علبة مجنحة تبلغ أبعادها ٥ر٢×٥ر٣ سم ، والبذور مجنحة صغيرة . هذا .. إلا أن معظم الأصناف عقيمة ، ونادرا ما تنتج بذورًا .

الأصناف

من أهم أصناف اليام الآسيوى مايلى :

١ — هوايت ليزبون **White Lisbon** :

يكون النبات درنات سطحية لها رقبة واضحة ، لون الدرنة الخارجى كريمى ، والداخلى أبيض ، وتتحمل التخزين لمدة ٥ — ٦ شهور .

٢ — باربادوس **Barbados** :

يكون النبات درنات كروية ، أو أسطوانية الشكل ، تتحمل التخزين ، ويمكن حصادها آليًّا .

الاحتياجات البيئية

تفضل زراعة اليام فى الأراضى الخفيفة الجيدة الصرف ، ولا يتحمل النبات ارتفاع منسوب الماء الأرضى ، ويعتبر اليام محصولاً استوائيًّا لا يتحمل الصقيع ، ولا ينمو جيداً فى حرارة تقل عن ٢٠°م . وتتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو من ٢٥ ــ ٣٠°م ، علماً بأن النمو طويل يتراوح فى معظم الأصناف من ٧ ــ ٨ أشهر ، ويبدو أن النهار الطويل يناسب النمو الخضرى ، بينما يناسب النهار القصير النمو الدرنى .

طريقة التكاثر ، والزراعة ، والخدمة

يتكاثر اليام ــ خضرياً ــ بالدرنات التى تستعمل الصغيرة منها كاملة ، والكبيرة بعد تجزيئها . يفضل استعمال القطع الطرفية من الدرنات المجزأة ؛ لأنها تكون أسرع نمواً ، وتنتج نباتاتها محصولًا أعلى . ويتراوح وزن قطعة التقاوى من ١٢٠ ــ ٤٥٠ جم . تمر الدرنات بفترة سكون تبلغ حوالى ٣شهور بعد حصادها ، ويمكن ــ عند الضرورة ــ كسر سكون الدرنات ، وذلك بغمسها فى محلول من الأيثيلين كلوروهيدرن بتركيز ٢ ــ ٨٪ قبل زراعتها . تكون الزراعة على مصاطب بعرض ١٢٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٦ خطوط فى القصبتين) ، فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٣٠ سم ، وعلى عمق ٥ ــ ٨ سم .

لاتستخدم البذور إلا لأغراض التربية والتحسين ، وهى تمر بفترة سكون تمتد لعدة أسابيع . (Purseglove ١٩٧٢) .

تعتبر التربية على دعائم والتسميد أهم عمليات الخدمة الزراعية ، ويحتاج الفدان إلى نحو ٣٠ طناً من السماد العضوى ، بالأضافة إلى الأسمدة الكيمائية كما فى الكاسافا .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

يحصد اليام آليًّا أو يدويًّا ، ويراعى عدم تجريح الدرنات ــ أثناء الحصاد وبعده ــ إذا رغب فى تخزينها ــ وأن يكون الحصاد فى يوم صحو ؛ حتى تجف الدرنات قبل تخزينها ، ويحسن أن يكون تجفيفها فى الظل فى مكان دافىء جيد التهوية . يتراوح محصول الدرنات من ٦ ــ ٨ أطنان للفدان .

تفقد الدرنات نحو ١٠ ــ ١٥٪ من وزنها خلال الأشهر الثلاثة الأولى من التخزين العادى ، ويصل الفقدان إلى ٣٠٪ بعد ستة أشهر ، والذى يحدث معظمه نتيجة لتنفس الجذور . وقد تسبب الإصابة بالعفن نسبة كبيرة من الفقدان ، ويؤدى تخزين الدرنات فى درجة حرارة تقل عن ١٠°م إلى إصابتها بأضرار البرودة . تتراوح درجة الحرارة المثلى لتخزين درنات اليام من ٢٠ ــ ٢٥°م ، ويجب عدم تعريض الدرنات لدرجة حرارة تقل عن ١٥°م ، أو تزيد عن ٣٥°م (Coursey ١٩٧٤) .

الأمراض

يصاب اليام بأمراض كثيرة من بينها ما يلى (عن Cook ١٩٧٨) :

المرض	المسبب
التفحم Smut	*Urocystis dioscoreae*
تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora Leaf Spots	*Cercospora cylindrata* *C. pachyderma, C. dioscorea,* *C. ubi*
الأنثراكنوز Anthracnose	*Colletotrichum gloeosporioides*
تبقعات الأوراق Leaf spots	*Mycosphaerella dioscoreicola* ***Phleospora* sp.** *Phyllosticta discoreicola* *Sclerotium rolfsii P. graffiana*
أعفان الدرنات Tuber Rots	
آعفان سوداء جافة	*Rosellinia bunodes* *Sphaerostilbe repens*
أعفان طرية	*Botryodiplodia theobromae* *Fusarium solani* *F. oxysporum* *Penicillium sclerotigenum* *Rhizopus nodosus*
أعفان الجذور	*Armillaria mella* *Rhizoctonia solani*
التثألل التاجى Crown Gall (بكتيرى)	*Agrobacterium tumefaciens*
أمراض فيرسية :	
التخطيط الأخضر Green - banding	

التبقع البنى الداخلى **Internal Brown Spot**

التبرقش **Mosaic**

أمراض نيماتودية **Nematode Diseases**

تعقد الجذور *Meloidogyne* **spp.**

تقرح الجذور *Pratylenchus* **spp.**

نيماتودا اليام *Sctelloneina bradys*

الحشرات

يصاب اليام بالمن *Aphis gossypii* ، وحشرة اليام القشرية *Aspidiella hartii* ، وخنافس اليام *Crioceris livida* ، و *Heteroligus appius* ، و *H. meles* ، و *Heteronychus licas* (**Tindall** ١٩٨٣) .

القســـم الثالــث

الفطريــات



الفطريات الزراعية

٢٠ ــ ١ : تعريف بالفطريات الزراعية وأهميتها

تنتمى الفطريات إلى مجموعة النباتات الثالوسية **Thallophytes** ، وهى نباتات أولية لا يتكون لها جذور ، وسيقان ، وأوراق ، وتعد عديمة الأزهار ، وتضم ــ إلى جانب الفطريات ــ الطحالب ، والبكتريا ، والآشنات . وتعد الفطريات من أهم المسببات المرضية التى تحدث أمراضاً خطيرة ، تؤثر على الإنتاج الزراعى فى جميع أنحاء العالم العالم ، إلا أن منها أيضاً ما يزرع ويستهلك كخضر ، وهى التى تعرف بـ « الفطريات الزراعية » ، وأهمها : عيش الغراب ، أو المشروم .

قُدّرَ الإنتاج السنوى العالمى للفطريات الزراعية (عن **San Antonio** ١٩٧٥) بنحو ٦٠٠ ٠٠٠ طن ، منها ٤٥٠ ٠٠٠ طن (أو ما يعادل ٧٥٪ من الإنتاج العالمى) من عيش الغراب المزروع ، و ١٢٠ ٠٠٠ طن من فطر شيتاك **Shiitake** ، و ٢٥٠٠٠ طن من ستة فطريات أخرى . وأكثر الدول إنتاجاً للفطريات الولايات المتحدة وأوربا الغربية . وفيما يلى قائمة بالأسماء الإنجليزية والعلمية لهذه الفطريات :

الاسم الإنجليزى للمحصول	الاسم العلمى
عيش الغراب المزروع (المشروم) **Cultivated Mushroom**	*Agaricus bisporus* **(Lange) Sing.**, *A. campestris*
Shiitake	*Lentinus edodes* **(Berk.) Sing**
Paddy straw mushroom	*Volvariella* **spp.**
Oyster mushroom	*Pleurotus* **spp.**
Truffles	*Tuber* **spp.**
Ear fungus	*Auricularia* **spp**

Tremella **spp.** **Jelly fungus**

Flammulina velutipes **(Fr.) Sing.** **Winter mushroom**

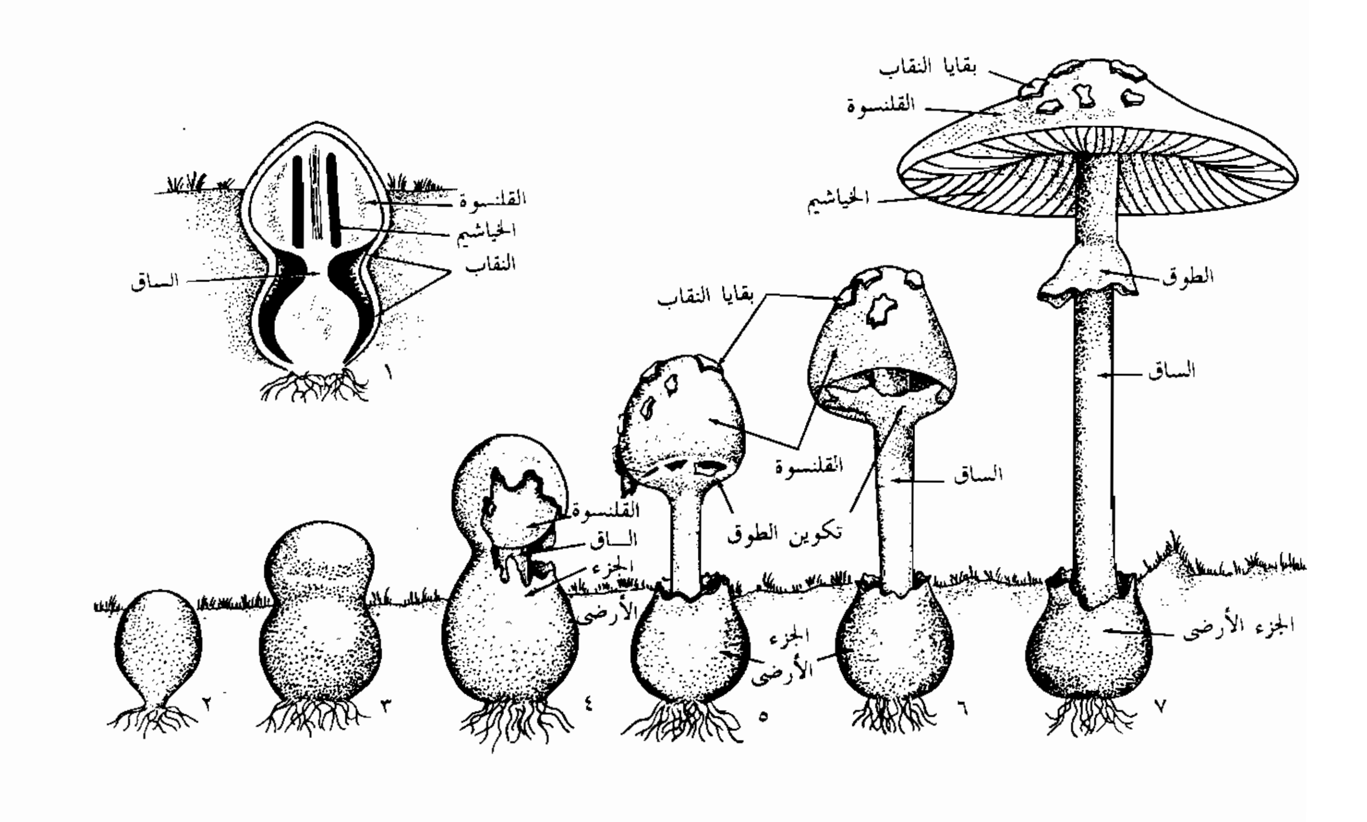
وتوجد ــ بالإضافة إلى الفطريات المزروعة ــ فطريات أخرى تنمو ــ بريًّا ــ وتنتج تراكيب تشبه المشروم ، قد تكون صالحة للأكل كخضر ، مثل : الفطرين *Lepiota naucina* ، و *L. pracera* ، وقد تكون شديدة السمية ، أو قاتلة للإنسان ، مثل الفطريات التابعة للجنس *Amanita* ، مثل : *A. caesarea* . ويوضح شكل (٢٠ ــ ١) مراحل تطور وتكوين هذه الفطريات السامة ؛ ليمكن التعرف عليها وتجنبها .

٢٠ ــ ٢ : عيش الغراب (المشروم)

تعريف بالمحصول وأهميته

يعرف عيش الغراب المزروع فى الإنجليزية باسم **Cultivated Mushroom** ، وفى الفرنسية باسم **Champiniau** ، ويسمى ــ علميًّا ــ *Agaricus bisporus* **(Lange) Sing.** . يتبع عيش الغراب عائلة **Agaricaceae** ، وصف الفطريات البازيدية **Basidiomycetes** ، ويعد أهم الفطريات المزروعة ، حيث يقدر الإنتاج السنوى العالمى منه بنحو ٤٥٠ ٠٠٠ طن . ويزرع المشروم لأجل نمواته الحاملة للجراثيم ، وهى التى تؤكل كخضر ، وتستعمل فى عمل المقبلات والشوربات ، والمأكولات الأخرى . وقد أدخلت زراعته على نطاق تجارى فى مصر حديثاً . وتقدر احتياجات العالم العربى الحالية من عيش الغراب بنحو ٢٠ طنًّا أسبوعيًّا ، وهى فى زيادة مضطردة .

يحتوى كل ١٠٠ جم من عيش الغراب الطازج على المكونات الغذائية التالية : ٩٠،٤ جم رطوبة ، و ٢٨ سعرًا حراريًّا ، و ٢،٧ جم بروتيناً ، و ٠،٣ جم دهوناً ، و ٤،٤ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠،٨ جم أليافاً ، و ٠،٩ جم رماداً ، و ٦ مجم « كالسيوم » ، و ١١٦ مجم فوسفوراً ، و ٠،٨ مجم حديداً ، و١٥ مجم صوديوم ، و٤١٤ مجم بوتاسيوم ، وآثار من فيتامين أ ، و ٠،١ مجم ثيامين ، و ٠،٤٦ مجم ريبوفلافين ، و ٤،٢ مجم نياسين ، و ٣ مجم حامض الأسكوربيك (**Watt & Merrill** ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن عيش الغراب من أغنى الخضروات بالريبوفلافين والنياسين ، ويحتوى على كميات جيدة من عنصر الفوسفور ، إلا أنه فقير نسبيًّا فى بقية العناصر الغذائية .



شكل (٢٠ — ١) : مراحل تطور وتكوين السام *Amanita* spp. (عن weler وآخرين ١٩٧٤ م) .

الوصف النباتي ، ودورة حياة الفطر

يأخذ نبات عيش الغراب الكامل النمو شكل المظلة ، ويتكون من : الهيفات (الميسيليوم) ، والساق ، والقلنسوة ، تبدأ دورة حياة الفطر بإنبات الجراثيم معطية الهيفات ، وهي الخيوط الدقيقة التي يتكون منها جسم الفطر . تمتد الهيفات تحت سطح التربة ، وتكون طبقة رقيقة صلبة نوعاً ما ، أو كتلة سميكة ، وتتميز برائحة تشبه رائحة اللوز ، ويذا يمكن تمييزها عن هيفات الفطر المسبب للعفن . تنمو ساق الفطر من الهيفات ، وتمتد فوق سطح التربة ، وهي أسطوانية الشكل متشحمة ، يبلغ قطرها ٢,٥ سم ، ويتراوح طولها من ٥ ـــ ١٣ سم ، وتتميز بوجود طوق يحيط بها في نصفها العلوي ، وتتكون القلنسوة في قمة الساق . وتشكل الساق والقلنسوة معاً ما يعرف بالجسم الثمري .

يبدأ الجسم الثمري (أو الحامل الجرثومي) في التكوين من هيفات الفطر تحت سطح التربة ، ويكون في البداية كروي الشكل ، وصغير الحجم ، ومتجانس التركيب . وتبدأ أنسجة الجسم الثمري في التميز عندما يصبح في حجم حبة الحمص ؛ فتتكون ساق قصيرة (العنق) ، تبرز فوق سطح التربة وتستطيل تدريجيا ، وتحمل الساق في قمتها جسماً نصف كروي ، يكون في البداية مماثلاً للساق في القطر ، ومحاطاً بنسيج رقيق ، ثم يزداد قطره تدريجيًّا ليكون القلنسوة ، ويتمزق النسيج الرقيق المحيط بها عن الساق تاركاً وراءه طوقًا ، يبقى متصلاً بالساق في نصفه العلوي .

يختلف قطر المظلة باختلاف الأصناف والظروف البيئية السائدة ، ويختلف لونها ما بين الأبيض الناصع كما في الصنف ألاسكا **Alaska** ، والسمني كما في كولومبيا **Columbia** ، والبني كما في بوهيميا **Bohemia** . وتحمل المظلة في سطحها السفلي صفائح رقيقة تمتد من الساق الى حافة المظلة . يكون لون الصفائح قرنفلياً في البداية ، ثم يدكن اللون ـــ تدريجياً ـــ بتقدم عمر الفطر حتى يصبح أسود في النهاية ، ويرجع لونها إلى لون جراثيم الفطر البازيدية التي تحمل على حوامل بازيدية توجد في هذه الصفائح .

الاحتياجات البيئية

تختلف الاحتياجات البيئية لنبات عيش الغراب باختلاف مرحلة النمو التي يمر بها الفطر ، والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاث مراحل كما يلي :

١ ـــ مرحلة إنبات الأبواغ الفطرية وتكوين الميسيليوم .

٢ ـــ مرحلة الإعداد للنمو الثمري ، وتغطى النموات المتكونة أثناءها بطبقة من التربة ، أو البيتموس ، أو المكمورة .

٣ ـــ مرحلة تكوين الجسم الثمري ونموه

ويبين جدول (٢٠ — ١) احتياجات الفطر من الحرارة ، والرطوبة النسبية ، وغاز ثانى أكسيد الكربون ، والتهوية خلال مختلف مراحل نموه . يلاحظ أن انخفاض درجة الحرارة أو ارتفاعها عن المجال المناسب يسبب انخفاضاً فى كمية المحصول ونوعيته ؛ فيؤدى انخفاض الحرارة عن الدرجة الصغرى إلى بطء النمو ونقص المحصول ، ويؤدى انخفاضها — إلى درجة التجمد — إلى إيقاف النمو الفطرى ، ويؤدى ارتفاعها عن المجال المناسب إلى استطالة الساق ، وتكوين أجسام ثمرية صغيرة ، وسرعة تفتح المظلة ، مع زيادة فى نشاط الحشرات الضارة .

جدول (٢٠ – ١) : الاحتياجات البيئية لنبات عيش الغراب في مختلف مراحل نموه (عن بوراس ١٩٨٥) .

الاحتياجات البيئية	مرحلة النمو		
	تكوين الميسيليوم	الإعداد للنمو الثمرى	النمو الثمرى
درجة حرارة الهواء (م°) :			
المثلى	٢٠ – ٢٣	١٧ – ٢٠	١٥ – ١٧
العظمى	٣٠	٢١	٢٢
الصغرى	١٥	١٣	١١
درجة حرارة الوسط (م°) :			
المثلى	٢٢ – ٢٥	١٨ – ٢٢	١٦ – ١٨
العظمى	٢٨	٢٦	٢٨
الصغرى	١٨	١٦	١٣
رطوبة الهواء النسبية ٪ :			
المثلى	٩٣ – ٩٨	٩٣ – ٩٨	٨٥ – ٨٨
العظمى	٩٩	٩٥	٩٥
الصغرى	٨٥	٨٥	٧٥
تركيز غاز CO_2 في الهواء			
المستوى المناسب	٠,٥	٠,٠٥ – ٠,١٥	٠,٠٥ – ٠,١٥
الحد الأقصى	٢,٠	٢,٠	٣,٠
الحاجة إلى التهوية (م^{3}/م^{2} من المساحة المستغلة)	قليلة جدًا	١ – ٤	٤ – ٧

يراعى أن تُهوّى أماكن إنتاج عيش الغراب ؛ مما يسمح بجفاف المراقد قليلاً إلى الحد الذى يستلزم رشها رشاً خفيفًا بالماء مرة واحدة يوميًا ، علمًا بأن نسبة الرطوبة فى بيئة النمو يجب ألا تقل عن ٦٠ ــ ٦٥٪ من وزنها الجاف . ويتطلب إنتاج الفطر أن يكون الرقم الأيدروجينى (pH) لبيئة النمو ٦٫٧ .

يتطلب إنتاج الفطر ــ أيضاً ــ ألا يسمح بتراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى غرف النمو ، وتبدأ ظهور أضرار التعرض للغاز عندما تصل نسبته إلى ١٪ ، وتتكون نباتات قصيرة إذا ارتفعت نسبة الغاز إلى ٥٪ ، وقد تموت فى هذه الظروف . ولا تصل نسبة الغاز إلى هذا المستوى إلّا إذا أحكم إغلاق بيوت الإنتاج لمدة يوم كامل أو أكثر بدون تهوية . هذا .. ويراعى ألا يصل ضوء الشمس المباشر إلى مراقد الزراعة ، أما التعرض للضوء غير المباشر ..فلا ضرر منه .

أماكن إنتاج عيش الغراب

يتضح مما سبق بيانه عن الاحتياجات البيئية لعيش الغراب أن إنتاجه يجب أن يكون فى مكان مظلم ، تتراوح حرارته من ١٥ ــ ١٧°م ، وذلك على ألّا تقل عن ١٠°م ، وألّا تزيد عن ٢٥°م ، وأن تكون رطوبته النسبية عالية ، وتتراوح من ٨٥ ــ ٩٥٪ أثناء نمو الميسليوم ، ومن ٧٥ ــ ٨٥٪ عند بداية تكوين الجسم الثمرى . وينتج الفطر فى الأقبية ، والمغارات ، والبيوت أو الحجرات التى تسمح بتنظيم الحرارة ، والرطوبة ، والتهوية . وتتخصص بعض الشركات ــ حاليًا ــ فى تصنيع بيوت عيش الغراب (مثل شركة **Voskamp** الهولندية) ، ويبين شكل (٢٠ ــ ٢ ، يوجد فى آخر الكتاب) منظرًا داخليًا لأحد هذه البيوت التى يظهر فيها الفطر وهو فى مرحلة النمو الثمرى . وليس من الضرورى أن تكون بيوت عيش الغراب بهذه الضخامة ، ولكن من الأهمية أن تكون البيوت متعددة الطوابق ؛ حتى يتحقق الاستغلال الأمثل للحيز الداخلى للبيت . وقد أمكن إنتاج عيش الغراب بشكل اقتصادى فى بيوت (أقبية) بلاستيكية ، مغطاة بأغشية البوليثيلين الأسود ، ومزودة بوسائل التبريد ، والتدفئة ، والتهوية ، وبالمراقد المناسبة لزراعة الفطر وإنتاجه . لذا .. فإن عيش الغراب يعد من محاصيل الزراعات المحمية .

إنتاج عيش الغراب

مجمل العملية الإنتاجية

يمكن أجمال العملية الإنتاجية لعيش الغراب كما يلى ، علماً بأن الأرقام المبينة ــ لمدة كل مرحلة ــ تقريبية ، وتتوقف على الظروف البيئية السائدة إلى حد كبير :

١ ــ خلط المواد الأولية اللازمة لعمل المكمورة **compost** ، وكمرها ، وبسترتها ، ويستغرق ذلك عادة نحو ١٤ يوماً ، ويلى ذلك ملء المراقد بالمكمورة .

٢ ـــ يُحصل على ميسيليوم الفطر (السباون) **Spawon**، وهو نامٍ على بيئة من الحبوب من المصادر التجارية المتخصصة .

٣ ـــ تلقح المكورة بالسباون ، وهو ما يعرف باسم **Spawning**.

٤ ـــ ينمو الميسليوم فى المكمورة من اليوم الرابع عشر إلى اليوم الثامن والعشرين ، ويتخلل جميع أجزائها ، وتعرف هذه المرحلة باسم **Spawn run** .

٥ ـــ تضاف طبقة من التربة أو البيتموس ـــ بسمك ٣ سم ـــ على سطح المراقد فى اليوم الثامن والعشرين ، وهى العملية التى تعرف باسم **casing** .

٦ ـــ ينمو الميسيليوم فى طبقة التربة أو البيتموس المضافة من اليوم الثامن والعشرين إلى اليوم الثامن والثلاثين .

٧ ـــ تظهر مبادىء ثمار عيش الغراب **fruit initials** (أو **pins**) خلال الفترة من اليوم الثامن والثلاثين إلى اليوم السادس والأربعين ، وتكون على شكل جسيمات صغيرة كروية الشكل ، تظهر على سطح التربة أو البيتموس ، وتعرف هذه المرحلة باسم **pinning** .

٨ ـــ تنمو الأجسام الثمرية معطية أول دفعة **(flush)** من المحصول خلال الفترة من اليوم السادس والأربعين إلى اليوم الثانى والخمسين ، ويكتمل نمو هذه الثمار خلال الفترة من اليوم الثانى والخمسين إلى اليوم السادس والخمسين .

٩ ـــ يبدأ حصاد عيش الغراب ابتداءً من اليوم السادس والخمسين ، ويستمر الحصاد كل عشرة أيام حتى اليوم الثانى عشر بعد المئة .

تحضير بيئة الزراعة (المكمورة أو الكومبوست) وبسترتها

يعتبر تحضير بيئة زراعة ونمو الفطر أولى الخطوات الضرورية فى العملية الإنتاجية ؛ لأن الفطر غير ذاتى التغذية **Heterotrophic** ، ولا يمكنه تجهيز حاجته من المواد العضوية من مصادر غير عضوية ، بل لابد له من أن يحصل عليها جاهزة من بيئة النمو . وأكثر بيئات النمو ـــ شيوعاً ـــ فى زراعة المشروم ، هى : المكمورة ، أو الكومبوست ، ويحصل عليها من المخلفات العضوية بعد أن تتخمر فيما يعرف بعملية الكمر **Composting** . وقد تعوّد منتجو عيش الغراب استعمال سبلة الخيل ـــ خاصة فرشة القش مع الروث والبول ـــ فى تحضير المكمورة ، إلّا أن نمو عيش الغراب لا يتطلب بالضرورة وجود أى سماد حيوانى فى المكمورة ، حيث يوجد عديد من المكامير التى تحضر بخلط نسب معينة من مواد عضوية مختلفة ، مثل القش ، وقوالح الذرة ، وقد تزود بالفيروميكيوليت ، وبالعناصر الأولية الضرورية ، وهى : الآزوت ، والفوسفور ، والبوتاسيوم .

تتحلل المادة العضوية أثناء عملية الكمر ـــ بواسطة الكائنات الدقيقة التى تتكاثر عليها ، وتصبح بعدها بيئة صالحة لنمو عيش الغراب . وتستغرق عملية الكمر مدة تتراوح من أسبوعين إلى سبعة أسابيع حسب مكونات المكمورة ، وتتطلب معاملات خاصة ؛ لكى تتم عملية التخمر على أكمل وجه ؛ حتى تكون نواتج التحلل مناسبة لنمو الفطر ، وهى تجرى على النحو التالى :

١ ـــ تخلط مكونات المكمورة جيدا ، وتبل بالماء ، ويضاف إليها الجبس بمعدل ٣٠ كجم / طن من الوزن الطازج أثناء عملية الخلط . يمنع الجبس المضاف حالة التشحم greasiness التى تنشأ من تكوّن مواد غروية غير مرغوبة أثناء عملية التحلل .

٢ ـــ توضع المكمورة بعد ذلك فى كومات كبيرة ، يبلغ عرضها ٥ر١ ـــ ٣ م ، وارتفاعها ٥ر١ ـــ ٢ م ، وبأى طول .

٣ ـــ تقلب الكومة كل ١ ـــ ٤ أيام حسب درجة الحرارة السائدة ؛ حيث يكون التقليب يوميًّا فى الجو الحار . ويضاف الماء أثناء التقليب ـــ حسب الحاجة ـــ كما تضاف أية مادة عضوية تحتوى على آزوت بنسبة لا تقل عن ٤٪ على أساس الوزن الجاف ، مثل : زرق الدواجن ، أو الحبوب المتخلفة عن صناعة المشروبات المتخمرة . وتتوفر آلات خاصة للقيام بعملية تقليب المكمورة ، والتى تستغرق من ٥ ـــ ٢٠ يومًا ، وتتراوح حرارة المكمورة أثناءها من ٥٠ ـــ ٨٥° م ، وينتج عنها تكوّن مادة عضوية متجانسة ، قاتمة اللون ، متحللة جزئيًّا ، ويتراوح محتواها الرطوبى من ٧٠ ـــ ٧٥٪ ، على أساس الوزن الجاف . وتعرف مرحلة التحلل الأولى هذه باسم **Phase I** .

٤ ـــ يستكمل تحلل المادة العضوية فى مرحلة تالية ، تعرف باسم **Phase II** ، وهى تجرى فى أماكن خاصة مزودة بوسائل التحكم فى التهوية ، بحيث يتم كل التحلل فى ظروف هوائية . وتتوقف المدة التى تستغرقها هذه المرحلة على درجة التحلل التى وصلت إليها المكمورة فى المرحلة الأولى ، وتتراوح عادة من ٣ ـــ ١٠ أيام ، ويكون الناتج النهائى تام التحلل ، وبه نيتروجين بنسبة ٢ر٢٪ من الوزن الجاف ، ويكون خاليًا من الأمونيا والروائح الكريهة ، علمًا بأن الفطر لا ينمو جيدًا على الكومبوست غير المكتمل التحلل .

٥ ـــ تعبأ المكمورة بعد ذلك فى صناديق خاصة ، أو فى مراقد الزراعة التى يتراوح عمقها من ١٥ ـــ ٢٠ سم (وقد تكون التعبئة قبل بداية المرحلة الثانية لعملية الكمر) ، ثم تبستر على حرارة ٦٠ ـــ ٧٠ م° لمدة ٤ ـــ ٦ ساعات ، ويكون ذلك بدفع بخار الماء خلالها بالقدر الذى يلزم لرفع درجة الحرارة إلى المجال المناسب . تؤدى عملية البسترة هذه إلى التخلص من كافة آفات عيش الغراب من الفطريات الأخرى ، والنيماتودا ، والحشرات ، والعناكب (**San Antonio** ١٩٧٥) . وقد تجرى عملية البسترة بالسماح للكومبوست بأن ترتفع درجة حرارته ذاتيًّا ـــ إلى ٧٠ ـــ ٧٥° م بواسطة الحرارة الناتجة من عملية التخمر ، ويستغرق ذلك ـــ عادة ـــ نحو ثلاثة أيام ، ويحافظ على هذا المدى الحرارى إلى أن تختفى تماماً رائحة الأمونيا (حيث يجب ألا تزيد نسبتها

عن ٠٫٠٠٠٥٪) ، وهو ما يتطلب نحو ٢٤ ساعة ، ثم تهوى الخلطة جيداً ــ بعد ذلك ــ إلى أن تصل درجة حرارة الكومبوست إلى ٢٥° م وتتطلب عملية البسترة بهذه الطريقة ــ عادة ــ من ١٠ ــ ١٢ يومًا (Sims & Howard ١٩٧٩) .

ونذكر فيما يلى الطريقة المتبعة فى إنتاج الكومبوست باستعمال الإمكانات المتوفرة محليًّا (عن نصار ١٩٨٨) :

١ ــ تتكون خلطة الكومبوست من القش وزرق الدواجن والجبس والماء ، بمعدل ٨٠٠ كجم زرق دواجن ، و٦٥ كجم جبساً ، و٤٫٥ م٣ ماء لكل طن من القش .

٢ ــ يخلط زرق الدواجن مع القش والجبس بشكل جيد ، مع الرش بالماء ، ثم تترك الخلطة فى كومة ، يتراوح عرضها وارتفاعها من ١٫٥ ــ ١٫٨ م ، وبأى طول حسب الكمية المستعملة .

٣ ــ تقلب الكومة كل أربعة أيام ، مع الرش بالماء ، بحيث يُحافظ على الرطوبة فى حدود ٧٥٪ ، وترش بأحد المبيدات الحشرية بعد الانتهاء من التقليب فى كل مرة .

تفقد الخلطة أثناء عملية الكمر نحو ٣٦٫٥٪ من وزنها ، وتتراوح حرارتها من ٧٠ ــ ٧٥° م (يحافظ على درجة الحرارة فى المجال المناسب بالتقليب والتهوية) ، ويتراوح رقمها الأيدروجينى (pH) من ٨٫١ ــ ٨٫٧ .

٤ ــ تبستر الخلطة إما بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٥٨ ــ ٦٠° م (لمدة ٦ ــ ٨ ساعات) ، مع المحافظة على رطوبتها فى حدود ٧٥٪ ، أو بالسماح بأن ترتفع درجة حرارتها إلى ٦٥° م لمدة ساعتين ، ثم إلى ٥٧ م لمدة ٦ ساعات ، ثم إلى ٥٥° م لمدة ١٠ ساعات ، مع المحافظة على الرطوبة خلال كل مراحل التعقيم فى حدود ٧٥٪ .

٥ ــ تخفض حرارة الخلطة ــ تدريجيًّا ــ إلى ٢٤° م ، ويتم ذلك على مدى ٥ ــ ٦ أيام بالتحكم فى درجة حرارة الغرفة (التى يجب أن تكون فى حدود ٢٠ ــ ٢٢° م) ، والتهوية ، والرطوبة النسبية فى جو الغرفة (والتى يجب أن تكون فى حدود ٧٥ ــ ٨٠٪) . ويجب أن تختفى رائحة الأمونيا تماماً مع نهاية عملية التبريد هذه ، وهى التى تعرف باسم التهيئة **conditioing** .

تجهيز النموات الخضرية للفطر (السباون) spawn

يحصل مزارعو عيش الغراب على السباون من مصادر تجارية متخصصة فى إنتاجه ، وهو يحضر ــ تجاريًّا ــ على بيئة من الحبوب مثل : الشعير ، أو الذرة الرفيعة ، أو الدُّخن . وتوجد عدة سلالات تجارية . من الفطر تختلف فى لون الأجسام الثمرية التى تنتجها . ويمكن تحضير النموات الخضرية للفطر محليًّا بزراعته فى بيئة معقمة ، تتكون إما من حبوب القمح أو الشعير ، أو من البسلة المكمورة وتستعمل مزرعة الفطر بعد أن ينمو جيدا فى البيئة ، ويتخلل جميع أجزائها .

تحضر بيئة الحبوب بنقع الحبوب فى الماء حتى يكتمل تشربها به ، ثم تعقم فى الأوتوكليف (جهاز تعقيم بالبخار تحت ضغط) ، ويمكن تعقيم الكميات الصغيرة فى قدور الطهو بالبخار تحت ضغط . أما بيئة السبلة المكمورة .. فإنها تعبأ بعد تحللها بدرجة مناسبة فى زجاجات ، ذوات فوهة واسعة مثل زجاجات الحليب . ويشترط أن يكون الرقم الأيدروجينى (pH) للسبلة عند التعبئة ٦٫٧ ، وأن تبلغ رطوبتها ١٦٠٪ . يلى ذلك تعقيم السبلة بوضع الزجاجات فى الماء على درجة ١٠٠°م لمدة ساعة فى يومين متتاليين . تلقح (تحقن) البيئة بعد ذلك بجراثيم غير ملوثة ، يحصل عليها من نبات مشروم غير متفتح بإبرة معقمة ، ثم تغلق زجاجات المزارع بسدادة من القطن المعقم ، وتترك لمدة ٣ ــ ٤ أسابيع على درجة حرارة ١٣°م حتى ينتشر النمو الفطرى فى كل أجزاء البيئة . ويمكن تخزين مزرعة السباون هذه لمدة ستة أشهر فى حرارة ٢°م ، إلّا أنه يجب استعمالها فى غضون أسبوع واحد من تحضيرها إذا تركت فى درجة حرارة الغرفة (استينو وآخرون ١٩٦٣) .

تعبئة المراقد والزراعة spawning والتغطية Casing

تعبأ المكمورة فى مراقد بارتفاع مناسب ، بحيث لا يقل سمك الخلطة فيها عن ٢٥ ــ ٣٠ سم ، ويكفى عادة من ١٢٠ ــ ١٤٠ كم من الخلطة ، والتى تبلغ رطوبتها ٦٥ ــ ٦٧٪ لكل متر مربع من المراقد . تحقن (تلقح ، أو تعدى) الخلطة بعد ذلك بالسباون ، وهى العملية التى تعرف باسم spawning . يلزم عادة نحو ٠٫٥ ــ ١٫٠ كجم من مزارع الحبوب لكل ١٠٠ كجم من الكومبوست على أساس الوزن الطازج ، أو نحو لتر من السباون لكل ١٫٥م² من سطح المراقد . يخلط السباون بالكومبوست ، مع الاحتفاظ بنحو ١٠٪ منها ؛ لنثرها على سطح المراقد ، وقد تنثر مزرعة الحبوب كلها على سطح المراقد . أما مزارع السبلة .. فإنها تضاف إلى الكومبوست بكميات تماثل حجم البيضة ، فى مواقع تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠ ــ ٣٠ سم ، وعن حواف المرقد بمسافة ١٠ ــ ١٥ سم ، وعلى عمق ٢٫٥ ــ ٥ سم . تضغط المراقد جيدًا بعد العدوى ، ثم تغطى بورق الصحف ، بحيث يتدلى من جانب الحوض ، وترش بالفورمالين ٢٪ مرتين أسبوعيًّا ، ويرش حولها بالملاثيون .

يلزم لنمو الميسيلوم ــ فى كل أجزاء المراقد ــ نحو ١٠ ــ ١٤ يومًا فى حالة التلقيح بمزارع الحبوب ، ونحو ٣ ــ ٤ أسابيع فى حالة التلقيح بمزارع السبلة . تراعى خلال تلك الفترة المحافظة على درجة حرارة المزرعة فى حدود ٢٢ ــ ٢٤°م بالتهوية الجيدة ، علماً بأن درجة الحرارة قد ترتفع فى اليوم التاسع أو العاشر إلى ٣٢°م ، إن لم تجر التهوية بكفاءة عالية . كما يجب ألا يسمح بجفاف سطح المراقد ، ويستعان على تحقيق ذلك برشها يوميًّا بالماء ، وأن تتراوح الرطوبة النسبية فى الهواء من ٩٠ ــ ٩٥٪ .

يلى اكتمال نمو الميسيليوم فى المزرعة تغطية المراقد بالتربة ، أو بالبيتموس ، وهى العملية التى تعرف باسم casing ، وتجرى بغرض تشجيع النمو الثمرى للفطر . يراعى أن يكون الغطاء بسمك

٣ سم ، وأن تستعمل تربة خالية من الأملاح ، والحصى ، والحجارة ، وبذور الحشائش ، مع تعقيم التربة ، أو البيتموس بالحرارة بشكل جيد ، كما يضاف إليهما الحجر الجيرى والمبيد الفطرى بنيوميل benomyl (San Antonio ١٩٧٥) . وتستعمل فى تغطية مزارع عيش الغراب — فى مصر — خلطة تتكون من ١٠٠ كجم من الطمى الناعم ، و ١٦٠ كجم من الحجر الجيرى الناعم لكل متر مكعب من البيتموس الناعم . يتراوح pH هذه الخلطة من ٧ — ٥ر٧ ، ويراعى أن تكون رطوبتها فى حدود ٧٥٪ . ويعقم الغطاء بعد إضافته مباشرة بالرش بالفورمالين (نصار ١٩٨٨) .

عمليات الخدمة

تجرى عمليت الخدمة التالية ، ابتداءً من التغطية إلى حين الانتهاء من حصاد المحصول :

١ — تجرى عملية خربشة Ruffling لسطح المراقد بعد أن يتخلل النمو الفطرى نحو ثلاثة أرباع الغطاء ، ويكون ذلك بعد نحو ١٠ أيام من إضافة الغطاء ؛ وذلك بغرض تنشيط النمو الفطرى ، والعمل على تجانس نموه فى المراقد .

٢ — يحافظ على سطح المراقد رطبًا — بصورة دائمة — بالرش الخفيف بالماء يوميًّا تقريبًا . ويستعمل عادة نحو ٦ — ٧ لترات من الماء لكل متر مربع قبل الخرشة ، وتتوقف إضافة الماء لحين ظهور الفطر ، ثم تستمر إضافته بعد ذلك كلما ظهرت نموات جيدة بعد الحصاد . ويجب أن تكون رطوبة البيئة فى حدود ٦٥٪ بصفة دائمة . ومن أهم علامات نقص الرطوبة فى المراقد . أن يصبح الكومبوست أحمر اللون ، أو تكون سيقان الأجسام الثمرية للفطر رفيعة جدًّا . ومن أهم علامات زيادة الرطوبة أن يكون الميسيليوم أبيض اللون ، أما عندما تكون الرطوبة مناسبة .. فإن الميسيليوم يكون ذا لون رمادى مائل إلى الأزرق .

٣ — يحافظ على درجة حرارة المزرعة عند ٢١° م ، بينما يحافظ على درجة حرارة الهواء عند ١٩° م ، ويفضل خفض درجة الحرارة إلى ١٥° م عند بداية ظهور الأجسام الثمرية ؛ لأن ذلك يؤدى إلى زيادة النمو الفطرى ، وتقليل الإصابة بالأمراض والحشرات ، ويتم ذلك بالتهوية الجيدة ، وبالتبريد إذا لزم الأمر .

٤ — يراعى ألا يزيد تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون عن ٠٨ر٠ — ١٢ر٠٪ كحد أقصى ، ويفضل ألّا يزيد عن ٠٥ر٠٪ .

٥ — يراعى أيضاً أن تتراوح الرطوبة النسبية من ٨٠ — ٨٥٪ .

الحصاد ، والتخزين

النضج ، والحصاد والمحصول

يبدأ ظهور نباتات عيش الغراب ـــ عادة ـــ بعد نحو سبعة أسابيع من عدوى المراقد بالفطر (أو بعد نحو ٢ ـــ ٣ أسابيع من التغطية بالتربة) ، وتصبح جاهزة للحصاد بعد أربعة أيام أخرى ، ويستمر الحصاد بعد ذلك ـــ أسبوعيًّا ـــ لمدة ٢ ـــ ٣ أشهر .

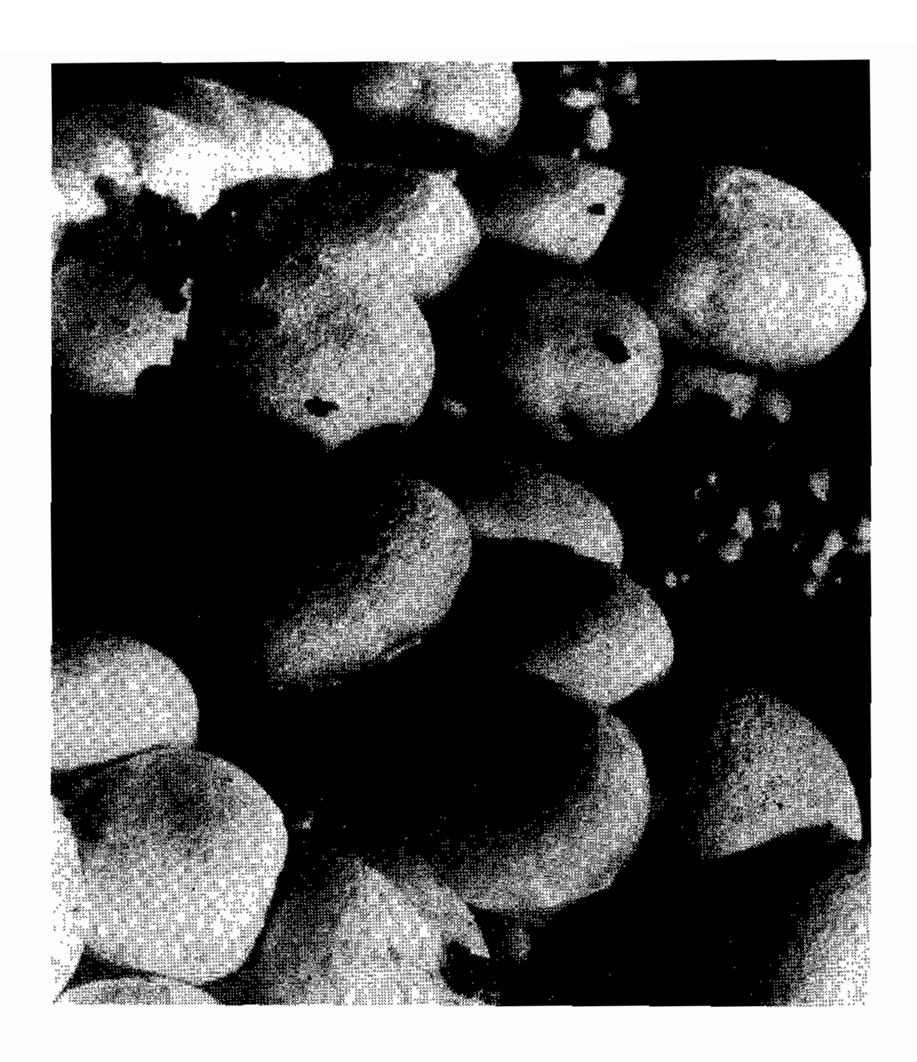
تجرى عملية الحصاد قبل تمزق النقاب فى المظلة بنحو ١٢ ساعة ، ويتراوح قطر المظلة ـــ حينئذ ـــ من ٢٫٥ ـــ ٧٫٥ سم ، بينما يتراوح قطر الساق من ١ ـــ ٢٫٥ سم (شكل ٢٠ ـــ ٣) ويكون الحصاد بالتقليع واللف معاً ، وليس بالنزع . ويراعى دائماً تقليع البقايا اللحمية التى تبقى بعد الحصاد حتى لا تتعفن ، كما يجب ملء الفراغات التى تظهر بعد عملية الحصاد إما بإضافة كمية جديدة من نفس الغطاء الذى سبق استعماله ، أو من نفس المرقد ، ويساعد ذلك على توزيع ماء الرى بالتساوى .

تنتج مزارع عيش الغراب نحو ١٣ كجم من الفطر ـــ من كل متر مربع ـــ من المراقد ، وتتوزع هذه الكمية على عدة قطفات أسبوعية . ويمكن اعتبار المزرعة ذات كفاءة إنتاجية عالية إذا أمكن حصاد نحو ٠٫٥ ـــ ١٫٠ كجم من المشروم (وزن طازج) لكل كيلو جرام من الكومبوست المستخدم (وزن جاف) . تكون القطفة الأولى قليلة نسبيًّا ، ثم يزيد المحصول إلى أعلى معدل له فى القطفة الثانية ، ثم يقل بصورة تدريجية بعد ذلك إلى نهاية فترة الحصاد التى تتراوح ـــ غالبًا ـــ من ٤٠ ـــ ٥٥ يوما ، وإن كانت تمتد ـــ أحياناً من ٣٠ إلى ١٥٠ يومًا ، ويتوقف ذلك على عدة عوامل ، أهمها : درجة الحرارة ؛ حيث يؤدى ارتفاعها إلى تقلص فترة الحصاد ، وتكوين أجسام ثمرية صغيرة الحجم خفيفة الوزن طويلة الساق . يدرج المشروم بعد الحصاد حسب الحجم ، ثم يعبأ فى صوانٍ ورقية صغيرة ، تغطى بأغشية السوليفان الرقيقة .

يطلق على مَزَارِع عيش الغراب التى فقدت قدرتها الإنتاجية ـــ وأصبحت غير اقتصادية ـــ أنها مراقد منتهية spent beds ، وهى مزارع لايمكن تنشيطها وإعادتها للإثمار والإنتاج برغم إمكان رؤية ميسيليوم الفطر ناميًا فيها بشكل جيد . وتمكن الاستفادة من الكومبوست الموجود فى هذه المزارع ببسترته على حرارة ٦٠° م لمدة أربع ساعات ، ثم إدخاله فى عمل مكامير جديدة ، أو استعماله كغطاء للتربة soil mulch فى الحدائق والمشاتل .

التخزين

يتعرض عيش الغراب للتدهور السريع بعد الحصاد ؛ حيث تذبل الأجسام الثمرية ، ويزداد طول سيقانها ، وينفتح النقاب veil ، وتكتسب لوناً بنيًّا . ويمكن حفظ المشروم بحالة جيدة ـــ لمدة خمسة



شكل (٢٠ — ٣) : نباتات مشروم جاهزة للحصاد .

أيام — على حرارة الصفر المئوى مع رطوبة نسبية ٩٠٪ ، وتنخفض هذه الفترة إلى يومين فى حرارة ٥٤ م ، وإلى يوم واحد فى حرارة ١٠° م . يجب اعتبار أن فترة التسويق تحتسب من فترة التخزين ، وأن يبقى المحصول خلالها فى نفس درجة الحرارة (**Lutz & Hardenburg** ١٩٦٨) .

الآفات ومكافحتها

يصاب عيش الغراب بعديد من الآفات الفطرية ، والبكتيرية ، والفيرسية ، والنيماتودية ، والحشرية ، والأكاروسية . وللتقليل من حدة هذه الآفات تلزم مراعاة مايلى :

١ ـــ بسترة الكومبوست بصورة جيدة .

٢ ـــ تعقيم التربة ، والبيتموس المستخدمين فى التغطية ، وتعقيم الصوانى وجميع الأدوات المستعملة بالفورمالين ٢٪ .

٣ ـــ تركيب مرشحات مانعة لدخول الأتربة ، وجراثيم الفطريات على منافذ التهوية .

٤ ـــ إغلاق الأبواب بإحكام ، وتجنب كثرة الانتقال من حجرات الإنتاج وإليها .

٥ ـــ تنظيف مداخل وممرات حجرة الإنتاج يوميًّا بمحلول فورمالين ٤٦ بتركيز ٢٪ ، أو محلول فورمالين ٨٤ بتركيز ١٪ .

٦ ـــ رش المنطقة المحيطة بغرفة الإنتاج ضد الحشرات والفئران ، ورش الممرات والمنطقة المحيطة بالمراقد بالملاثيون ، وذلك كلما ظهر أى نشاط حشرى .

٧ ـــ يراعى نظافة الأيدى والملابس عند إجراء كافة العمليات الزراعية .

٨ ـــ يفضل استعمال الأصناف المقاومة للأمراض الفيرسية ، مثل صنف بايتوركس **Bitorquis** (نصار ١٩٨٨) .

ومن الآفات الخطيرة التى تصيب مزارع عيش الغراب .. العفن الأبيض الذى يسببه الفطر *Mycogone perniciosa* ـــ والذى يسمى بالنقاعات **bubbles** ـــ وفطر *Dactylium dendroides* ، وفطر *Verticillium* ، والتبقع البكتيرى (**Sims & Howard** ١٩٧٩) ، وذبابة المشروم (وهى تكافح بالرش بالملاثيون) ، وذبابة السماد ، وعناكب المشروم .

ويعتبر المرض البكتيرى المومياء **mumy disease** من أخطر الأمراض التى تصيب عيش الغراب . تنتقل البكتيريا المسببة للمرض عن طريق التربة المستعملة فى التغطية ؛ لذا .. يجب تعقيمها جيدًا . تروى المراقد فى حالة ظهور الإصابة بمحلول أجرومايسين ، بتركيز ٧٥ر٠٪ (بدلا من الماء) لمدة ثلاثة أيام متتالية . ومن أهم أعراض الإصابة بهذا المرض .. سهولة أنفصال الساق عن المظلة ، وظهور لون كريمى على الجسم الثمرى الذى يصبح أقل صلابة (بوراس ١٩٨٥) .

ولمزيد من التفاصيل عن إنتاج عيش الغراب .. يمكن الرجوع إلى المراجع المتخصصة فى هذا الشأن ، مثل : **Minist. Agr. U.K.** (١٩٦٠) ، و **Singer** (١٩٦١) ، كما يعطى **San Antonio** (١٩٧٥) الخطوات العملية لإنتاج عيش الغراب على نطاق ضيق .

القسـم الرابـع

الملاحـق والمصـادر



ملحق الآفات الحشرية والأكاروسية ومكافحتها

نتناول فيما يلي بالشرح المختصر أهم الآفات الحشرية والأكاروسية التي جاء ذكرها في مختلف فصول الكتاب ، وطرق مكافحتها (بتصرف عن حماد وعبدالسلام ١٩٨٥ ، حماد والمنشاوى ١٩٨٥ ، وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٨) .

الحشـــرات

الحفــار

تقرض الحشرة الكاملة وحوريات الحفار *Gryllatalpa gryllotalpa* الجذور والسيقان تحت مستوى سطح التربة مباشرة وتمزقها ، خاصة في النباتات الصغيرة . ومن أهم أعراض الإصابة : ظهور الأنفاق التي تمر فيها الحشرة فوق سطح التربة بشكل بارز . ويبلغ طول الحشرة من ٢ - ٥ سم ، وهي ذات ظهر بني داكن ، وبطن صفراء فاتحة اللون ، وزوجها الأمامي من الأرجل كبير ، ويستعمل في الحفر .

يكافح الحفار باستعمال طعم سام يتكون من ٠,٥ كجم أندرين ٥٠٪ قابل للبلل ، أو ١,٢٥ لتر هو ستاثيون ٤٠٪ ، أو ١,٢٥ لتر تمارون ٦٠٪ ، أو ٢,٥ لتر دورسبان تخلط مع ١٥ كجم نخالة أو جريش ذرة مبلل بنحو ١٥ لتراً من الماء . وتكفي هذه الكمية لمعالجة فدان ، وتضاف إما نثراً بين المصاطب ، أو تكبيشاً حول النباتات عند الغروب ، ويتم ذلك بعد ري الأرض لإجبار الحفار على الخروج من أنفاقه .

الدودة القارضـة

تبقى البرقات للدودة القارضة *Agrotis ipsilon* بعد فقسها من البيض على النبات لعدة أيام للتغذية قبل نزولها إلى التربة . وفي الليل تتسلق البرقات النباتات لتتغذى عليها ، وتفقد البرقات التامة النمو القدرة على الحركة ، حيث تبقى عند قاعدة النبات على سطح التربة ، وتتغذى بقرض سيقان النباتات الغضة . وقد تقرض البرقة عدة نباتات في الليلة الواحدة ، وتؤدي إلى سقوطها . وتشاهد البرقات عند الكشف عليها تحت النباتات المقروضة وهي ملتوية على نفسها . وتكافح الدودة القارضة بحرث الأرض جيداً وتعريضها للشمس ، وبجمع البرقات من أسفل النباتات المصابة

وإعدامها حرقاً ، مع استعمال طُعم سام يتكون إما من : ديلدرين ٢٠٪ مسحوق قابل للبلل ، بمعدل ١,٥ كجم للفدان ، أو د.د.ت / أندرين (٩/٣٠) ، بمعدل ٣ لترات للفدان يخلط مع ٢٥كجم ردة ناعمة ، ولتر عسل أسود ، و٣٠ لتر ماء . ويستعمل المخلوط قبل الغروب تكبيشاً حول النباتات .

حفار ساق الباذنجان

تصيب حشرة حفار ساق الباذنجان *Euzophora osseatella* بعض نباتات الخضر ، فتثقب البرقات السيقان والأفرع ؛ مما يؤدى إلى وقف نموها أو موتها . وتتميز الإصابة بوجود ثقوب على السيقان المصابة ، وبخاصة فى الجزء السفلى منها ، ويظهر على فوهتها براز الحشرة مختلطاً مع بعض الأنسجة النباتية . تمضى البرقات بياتها الشتوى داخل السوق المصابة . وتكافح الحشرة بجمع الأفرع والنباتات المصابة وحرقها بما فيها من حشرات ، مع رش النباتات بمجرد فقس البيض ، وقبل أن تدخل البرقات إلى سوق النبات بالدبتركس ، أو بالسيفين .

دودة درنات البطاطس

تصيب دودة درنات البطاطس *Phthorimaea (Gnorimochema) operculella* نباتات العائلة الباذنجانية ، حيث تتطفل على أكثر من ٢٠ نوعاً منها . تشتد الإصابة فى العروة الصيفية ، وتبدأ بوضع الإناث لبيضها على المجموع الخضرى ، أو على الثمار الغضة قرب الكأس . وبعد فقس البيض .. تدخل البرقات فى الورقة قرب قاعدتها محدثة أنفاقاً بها ، تمتد فى أنسجة النبات حتى الساق ، كما تدخل البرقات فى الثمار أيضاً . وليس لهذه الحشرة بيات شتوى فى مصر إلا أنها تعيش على العوائل المختلفة على مدار العام ، وتكافح بجمع الأفرع والنباتات المصابة وإعدامها ، وحرق النباتات المصابة بعد الحصاد ، ورش النباتات بالسيفين ٨٥٪ القابل للبلل ، أو الجاردونا ٧٠٪ بنسبة ٠,٤٪ لكل منهما ، ويكرر الرش كل ١٠ أيام إذا استدعى الأمر ذلك .

دودة ورق القطن

تصيب دودة القطن العادية *Spodoptera littoralis* أغلب محاصيل الحقل ، والخضر ، والفاكهة ، ونباتات الزينة ، ولايقتصر ضررها على الأوراق ، بل يتعداها إلى جميع أجزاء النبات الأخرى . تضع الأنثى بيضها فى الغالب على السطح السفلى للأوراق فى لُطع ، وتحوى اللطعة الواحدة من ٢٠٠ - ١٠٠٠ بيضة . تبدأ البرقات عقب خروجها من البيض فى التغذية على نسيج بشرة الورقة ، وتبقى على النبات حتى عمرها الثالث أو الرابع ، وبعد ذلك تتجه نحو الأرض لتختبىء فى شقوق التربة أسفل النبات نهاراً هرباً من الجو الحار ، وتتسلق النبات ثانية للتغذية عند اعتدال الجو قرب الأصيل . يبلغ طول البرقة - عند اكتمال نموها - نحو ٤ - ٥ سم ، ويكون لونها زيتونياً أخضر .

أو زيتونياً بنياً ، أو رمادياً قاتماً ، أو أسود . وليس لهذه الحشرة بيات شتوى فى مصر . ولكنها تتواجد على عوائلها المختلفة على مدار العام .

وتكافح الحشرة باتباع الوسائل التالية :

١ – الإهتمام بحرث الأرض وعزقها لإبادة اليرقات والعذارى التى قد توجد فى التربة . ونقاوة الحشائش ، وذلك لأن اليرقات تتربى عليها .

٢ – نثر الجير على جوانب الحقول السليمة حتى لاتنتقل إليها الإصابة من الحقول المجاورة .

٣ – جمع اللطع باليد ما أمكن ذلك .

٤ – الرش بالسوميثون ١٠٠٪ بنسبة ٠,٤٥٪ ، أو بالجاردونا ٧٠٪ بنسبة ١٥ . أو بالفالسكون بنسبة ٠,٥٪ ، أو بالسيفين ٨٥٪ بنسبة ٠,٤٪ .

الدودة الخضراء ، أو دودة ورق القطن الصغرى

تصب الدودة الخضراء *Spodoptera exigua* نفس العوائل التى تصيبها دودة ورق القطن العادية ، وتتشابه معها إلى حدٍّ ما فى دورة الحياة . يبلغ طول اليرقة التامة النمو من ١,٧ – ٢,٢ سم ، ولونها فى العادة بنى مبقع ببقع بيضاء ، إلا أن لونها يختلف حسب نوع التربية . وتكافح بنفس الطرق التى تكافح بها دودة ورق القطن العادية .

دودة ثمار الطماطم

تتغذى يرقة دودة الطماطم *Heliothis armigera* على الثمار ، حيث تخترقها وتعيش بداخلها ، وتكافح برش النباتات بالسيفين ٨٥٪ بمعدل ٢ كجم للفدان مع تكرار الرش بعد ١٥ يوماً لحماية الثمار .

دودة قرون اللوبيا

تتغذى يرقات دودة قرون اللوبيا *Etiella zinckenella* على البراعم الزهرية لبعض الخضر البقولية ، فتسقط الأزهار ، كما تتغذى على القرون الحديثة العقد . والبذور غير الناضجة . وتعرف الإصابة بوجود ثقوب بالقرون ، وتخرج منها عصارة نباتية يسود لونها . وتكافح الحشرة برش النباتات بالسيفين ٨٥٪ قابل للبلل ، بمعدل ١,٥ كجم فى ٤٠٠ – ٦٠٠ لتر ماء للفدان . ويبدأ الرش عند ظهور الاصابة ، ويوقف قبل الحصاد بأسبوعين ، ويعتبر ذلك علاجاً مشتركاً لكل من : ذبابة الفاصوليا ، ودودة ورق القطن ، والحشرات الثاقبة الماصة بالإضافة إلى دودة قرون اللوبيا .

أبودقيق الفول أو دودة قرون البقوليات

تتغذى يرقات أبي دقيق الفول *Lampides boeticus* على البذور غير الناضجة فى قرون بعض الخضر البقولية . لون الحشرة الكاملة (الفراشة) أزرق قرمزى من جهة السطح العلوى . تتغذى اليرقات على الأوراق ، وتكافح برش النباتات قبل أن تدخل اليرقات فى القرون بالسيفين أو الجاردونا بتركيز ٠,٤٪ .

أبو دقيق الكرنب

تصاب الصليبيات بحشرة أبي دقيق الكرنب *Pieris rapae* ، وهى فراشة بيضاء اللون ، تبلغ المسافة بين طرفى جناحيها حوالى ٥ سم . يبلغ طول اليرقة حوالى ٢,٥ سم ، لونها أخضر ، ويوجد على ظهرها – وجانبيها – ٣ خطوط صفراء اللون . تتغذى اليرقات على السطح السفلى للأوراق ، وتشاهد بكثرة فى قلب النبات . وتكافح بالرش باللانيت ٩٠٪ ، بمعدل ٠,٠٥٪ مع الدايمثويت ، أو الثمارون .

حفار ساق الكرنب

يصيب حفار ساق الكرنب *Hellula undalis* نباتات العائلة الصليبية ، الحشرة الكاملة فراشة لونها بنى ، واليرقات خضراء اللون . تشتد الإصابة فى مصر فى الفترة من مايو إلى نوفمبر . تحفر اليرقات فى أعناق الأوراق والسوق محدثة بها أنفاقاً ، وتتغذى بداخلها ، وتنتقل من نبات لآخر . تتحول اليرقات إلى عذارى داخل شرانق فى أنفاقها، أو فى التربة . وتكافح بالرش بالجاردونا .

أبو دقيق الخبازى

إن أبا دقيق الخبازى *Vanessa cardui* حشرة كبيرة نوعاً ؛ إذ تبلغ المسافة بين الجناحين الأماميين – وهما منبسطين – من ٥ – ٦ سم ، والأجنحة ملونة بألوان زاهية بالبنى ، والأحمر ، والأسود ، والأبيض . واليرقة – وهى الطور الضار – ذات لون أسود ، ويوجد على كل من جانبيها خط أصفر باهت متقطع ، ويوجد على سطحها العلوى وجانبيها مجموعات من الأشواك الطويلة القوية مرتبة ترتيباً منتظماً على الجسم . تضع الفراشة بيضها فردياً على أوراق النباتات . يفقس البيض بعد ٣ – ٥ أيام إلى يرقات تتغذى على الأوراق ، وتفرز خيوطاً حريرية تربط بها الأجزاء المتبقية من الأوراق المصابة ، وتعذر اليرقات على الأوراق وتقاوم الحشرة بالرش بالفالكسون ، أو بالجاردونا .

دودة القصب الكبيرة :

تصيب دودة القصب الكبيرة *Sesami Cretica* نباتات الذرة ، عديداً من محاصيل الحبوب

الأخرى . تضع الحشرة بيضها على السطح الداخلى لأغماد الأوراق فى النباتات الصغيرة ، وتثقب اليرقات بعد الفقس مباشرة فى الساق التى تكون – خلال هذه المرحلة من النمو – قصيرة وأوراقها ملتفة عليه ؛ فإذا ما انبسطت هذه الأوراق ظهرت على أنصالها ثقوب فى صفوف عرضية . وقد تغادر اليرقات النبات المصاب لتحفر فى نباتات أخرى بالقرب من سطح التربة ، وتسير بداخله ، وقد تحفر فى الكيزان والجذور ، وتتلف القمم النامية . وقد تحدث إصابات ثانوية بالفطريات والبكتريا فى أماكن الجروح التى تحدثها اليرقات .

يبلغ طول الحشرة الكاملة النمو نحو ١,٦ مم ، وتبلغ المسافة بين طرفى جناحيها الأماميين – وهما منبسطين – نحو ٢ – ٣ سم ، ويكون لون معظم جسمها بنياً مشوباً بصفرة . تعيش اليرقة نحو ٣٠ يوماً ، وتمر بخمسة أعمار ، ويبلغ طول اليرقة التامة النمو نحو ٣ – ٤ سم ، وتعذر اليرقة فى التربة فى شرنقة من الحرير ،تحيط بها حبيبات من الطين .

تكافح دودة القصب الكبيرة بنظافة الحقل من الحشائش النجيلية التى تضع عليها الفراشات بيضها ، وتركيز الزراعة فى العروة الصيفية ، التى تكون أقل إصابة بجميع حفارات الذرة ، ورش النباتات بعد حوالى شهر من الزراعة ، ثم كل ١٠ – ١٥ يوماً بعد ذلك بالسيفين المحبب أو بالسيفين القابل للبلل .

دودة القصب الصغيرة

تحفر يرقات دودة القصب الصغيرة *Chilo agamemnon* فى نباتات الذرة وقصب السكر . تضع الفراشات بيضها على السطح السفلى لأوراق النباتات ، وذلك عندما تكون بعمر شهر إلى شهر ونصف ، ويشاهد البيض ـــ أحياناً ـــ على أغماد الأوراق . ومن العلامات المميزة للإصابة : (١) مشاهدة بعض اليرقات الحديثة الفقس متدلية من الأوراق بخيوط حريرية ، و (٢) مشاهدة براز اليرقات بكثرة بين الأغماد والسيقان ، و (٣) التغذية على العرق الوسطى للورقة ، و (٤) التغذية على السلاميات على هيئة دوائر تحيط بالعود ، و (٥) التغذية على السنابل . ولا تحفر اليرقات فى السيقان والكيزان إلّا عندما تبلغ عمرها الرابع ، كما تتلف اليرقات القمة النامية للنباتات .

يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو ١,٢ سم ، وتبلغ المسافة بين طرفى جناحيها الأماميين - وهما منبسطين – نحو ٢,٤ سم ، تعيش اليرقة من ١٦ - ٢٢ يوماً ، ولها خمسة أعمار ، ويبلغ طولها عند اكتمال نموها نحو ٢ سم ، ويكون لونها مشوباً بحمرة . تعذر اليرقات فى شرنقة من الحرير داخل أنفاقها الموجودة فى السيقان أو الكيزان ، وتكافح الحشرة فى دودة القصب الكبيرة .

حفار الذرة الأوربى

تصيب حشرة حفار ساق الذرة الأوربى ***Ostrinia nubilais*** نباتات الذرة ، وأكثر من ٢٠٠ نوع

نباتى آخر ، منها عدد كبير من محاصيل الخضر . يصاب نبات الذرة وهو بعمر شهر إلى شهر ونصف . تزحف البرقات بمجرد فقسها إلى أغماد الأوراق ، وتتغذى على بشرتها الداخلية ، وتحفر فى الساق عندما تبلغ عمرها الرابع . كما تصيب البرقات الكيزان والشرابة .

تكون ذكور الحشرة الكاملة أصغر من إناثها ، وتعيش البرقة نحو ٢٥ يوماً ، ولها خمسة أعمار ، ويبلغ طول البرقة الكاملة نحو ٢ سم ، ويكون لونها مائلاً إلى الأصفر . تعذر البرقات داخل أنفاقها – فى النبات العائل – فى شرنقة رقيقة من الحرير ، وتكافح الحشرة كما فى دودة القصب الكبيرة .

دودة الذرة القياسة

تتغذى يرقات حشرة دودة الذرة القياسة *Gymnoscelis Pumilata* على المياسم الحريرية لكيزان الذرة وتتلفها ؛ وبذا فإنها تقف حائلاً دون إتمام عملية الإخصاب ؛ فيقل تكوين الحبوب فى الكيزان . يتراوح لون البرقة ما بين الرمادى الفاتح، والبنى القاتم ، والأخضر القاتم ، والأسود .

الديدان النصف قياسة

تتغذى البرقات على أوراق النباتات ، وتوجد منها عدة أنواع تتبع الجنسين *Phytometra* ، و *Syngrapha* . وتعالج بالرش بالمبيدات المناسبة مثل الجاردونا .

الفراشة ذات الظهر الماسى

تصيب حشرة الفراشة ذات الظهر الماسى *Plutella maculipennis* نباتات الخضر ، وخاصة العائلة الصليبية ، وهى حشرة صغيرة الحجم لونها بنى فاتح . تضع الأنثى البيض على السطح السفلى للأوراق وتتغذى البرقات – بعد فقسها – على الأوراق ، وقد تصنع أنفاقاً صغيرة بها ، وهى تفضل الأوراق الغضة . تتعذر البرقات داخل شرنقة شبكية الشكل بين الأوراق المصابة .

فراشة البنجر

الحشرة الكاملة لفراشة البنجر *Scrobipalpa ocellatella* صغيرة ؛ يبلغ طولها حوالى ٥ مم لونها بنى فاتح . تحفر البرقات فى العرق الوسطى للأوراق ؛ فتؤدى إلى إتلافها ، وتبلغ الإصابة أعلى معدلاتها فى الجو الحار . تتحول البرقات إلى عذارى داخل أنفاقها ، أو خارجياً بين الأوراق الساقطة داخل شرانق من الحرير . تكافح الحشرة بجمع الأوراق المصابة وإعدامها ، والرش بالتمارون ٦٠٪ بتركيز ٠,٢٪ فى حالات الإصابة الشديدة .

نطاطـات الأوراق

تصيب نطاطات الأوراق (أو الجاسيد) عدداً كبيراً من الأنواع النباتية ، منها معظم محاصيل الخضر ، ومن أنواعها نطاط أوراق القطن *Empoasca lybica* . تمتص الحشرة عصارة النبات ، وتنقل إليه بعض الأمراض الفيروسية ، والحشرة الكاملة صغيرة الحجم ، يبلغ طولها حوالى ٣ مم خضراء اللون . تظهر الإصابة على صورة بقع صفراء على السطح السفلى للورقة ، تتحول سريعاً إلى اللون البنى ، ثم تتجعد الأوراق الحديثة النمو ، والقمم النامية . تضع الإناث بيضها داخل أنسجة النبات ، خاصة فى العرق الوسطى ، والعروق الجانبية للأوراق . ويكافح الجاسيد بالرش بالتمارون ، أو بالدايمثويت ٤٠٪ ، أو اللانيت ٩٠٪ بمعدل ٢٠٠ مل من أى منها للفدان ، مع مراعاة أن يصل محلول الرش إلى السطح السفلى للأوراق .

دودة اللفت القارضـة

تصيب دودة اللفت القارضة *Agrotis segetum* بادرات الخضر الصليبية ، وجذور عدد من الخضروات . يبلغ عرض الحشرة عند الجناحين ٣ سم ، ويختلف لونها من الرمادى إلى البنى المائل إلى الأحمر . تضع الإناث بيضها على سيقان النباتات قرب سطح التربة ، وتتغذى اليرقات – فى بداية عمرها – على الأوراق السفلية للنبات ، ثم تنزل إلى التربة حيث تتغذى على الجذور وأجزاء الساق الموجودة تحت سطح الأرض ، ويؤدى ذلك إلى تقصف النباتات الصغيرة عند سطح التربة . يبلغ طور اليرقة التامة النمو من ٢,٥ – ٣,٥ سم ، وهى ذات لون رمادى مائل إلى الأخضر . وتكافح الدودة القارضة بالرش بالأندرين بنسبة ٠,٢٪ ، وإستعمال طعم سام يتكون من ديلدين ٢٠٪ (مسحوق قابل للبلل) ، بمعدل ١,٥ كجم للفدان ، مع ٢٥ كجم نخالة ، ولتر عسل أسود (دبس) ، و٢٦ – ٣٠ لتر ماء آ يترك المخلوط إلى أن يتخمر ، ويضاف قبل الغروب – تكبيشاً – حول النباتات .

المَـــنّ

حشرة المن صغيرة كمثرية الشكل ، تعطى عدة أجيال خلال الموسم الواحد ، وتكون أجيالها الأولى غير مجنّحة ، ولكن تظهر أفرادها مُجنحة فى فصل الصيف ، حيث يمكنها التنقل بحرية فى الحقل . يتغذى المن على امتصاص العصارة من الساق والأوراق ؛ مما يؤدى إلى تجعد الأنسجة المصابة ، كما ينقل إلى النباتات عدداً من الأمراض الفيرسية الهامة ، مثل : فيرس تبرقش الخيار ، وفيرس واى البطاطس ، وفيروس إتش الدخان . كما يُفرز المن ندوة عسلية تخرج من فتحة الشرج ، وتتركب من العصارة الزائدة التى تمتصها الحشرة مضافاً إليها بعض السكر والنفايات ، وهى غذاء مفضل للنمل . كما تنمو عليها بعض الفطريات غير المتطفلة على النباتات ، ولكن مجرد نموها على

سطح الأوراق يعوق عملية البناء الضوئى . ويساعد تعلق الأتربة – على هذه الإفرازات – على تفاقم المشكلة . يعتبر من الخوخ الأخضر *Myzus Persicae* من أهم أنواع المَن التى تتطفل على عديد من النباتات ، فيصيب خضروات العائلات الباذنجانية ، والبقولية ، والصليبية ، والقرعية ، والمركبة ، والخبازية . وتمتاز الحشرة الكاملة من هذا النوع بلونها الأخضر ، أو الأصفر ، أو الوردى وهى تعيش فى مستعمرات . ويكافح المن فى حالة ظهور الإصابة برش النباتات بالملاثيون ٥٧٪ ، بمعدل لتر واحد للفدان ، أو بالبريمور ٥٠٪ بمعدل ٢٥٠ جم للفدان ، أو بالأكتليك ٥٠٪ أو التوكوثيون مستحلب ، بمعدل ١,٢ لتر من أى منهما للفدان ، مع خلط كمية المبيد المستعملة فى ٤٠٠ لتر ماء . ويراعى ضرورة وقف الرش قبل الحصاد بنحو ١٥ يوماً .

نافقــات الأوراق

تعيش البرقة بين السطحين العلوى والسفلى للورقة ، محدثة بها مساحات بيضاء غير منتظمة الشكل ، أو خطوط متعرجة بيضاء تمثل الأنفاق التى تصنعها الحشرة أثناء تغذيتها . وتكافح الحشرة بالرش بالملاثيون .

تربــس البصـــل

يصيب تربس البصل *Thrips tabaci* حوالى ١٢٩ نوعاً نباتياً فى مصر منها عدد كبير من الخضروات ، والمحاصيل الحقلية ، ونباتات الزينة . ويبلغ طول الحشرة الكاملة الصغيرة الحجم من ١,٢ – ١,٥ مم ، لونها أصفر ، أو رمادى ، أو بنى ، أو أحمر قاتم . أما صغار الحشرة .. فتكون صفراء اللون . وتتغذى الحشرة على القمة النامية للنبات بامتصاص العصارة ، وتؤدى الاصابة إلى تشوه الأوراق واصفرار أجزاء منها ، وإذا اشتدت الإصابة بالحشرة .. فإنها تكافح بالملاثيون مثل المن .

الذبابــة البيضــاء

الذبابة البيضاء *Bemisa tabaci* حشرة صغيرة لا يتعدى طولها ١,٢ مم ، يغطى جسمها وجناحاها بمادة شمعية دقيقية بيضاء اللون . وتعيش الحشرة على السطح السفلى للأوراق ، وتتغذى بامتصاص العصارة ؛ مما يؤدى إلى تجعد والتفاف الأوراق واصفرارها ، ويؤدى إفرازها لبعض المواد السكرية إلى ظهور نموات فطرية سوداء على الأوراق المصابة . كما تنقل للنباتات بعض الفيروسات الهامة . وتكافح الذبابة برش النباتات بمادة أكتليك ٥٠٪ ، بمعدل ١,٥ لتر للفدان ، على أن يوقف الرش قبل جمع المحصول بأسبوعين على الأقل . ويعتبر ذلك أيضاً علاجاً مشتركاً لنطاطات الأوراق .

ذبابــة أوراق الفــول

تصنع يرقات ذبابة أوراق الفول *Liriomyza trifolii* أنفاقاً خيطية بالسطح العلوى لأورا بعض الخضر البقولية . ويبلغ طول الحشرة الكاملة الصغيرة حوالى ٢ مم ، وهى تكافح بنفس المبيدات المستخدمة فى مكافحة ذبابة الفاصوليا .

ذبابــة البصــل الصغيــرة

تكافح ذبابة البصل الصغيرة *Delia alliarir* برش النباتات بدءاً من أواخر يناير بالبريمسيد ٣٠٪ ، أو الفولاتون ٥٠٪ أو الأكتيليك ٥٠٪ ، بمعدل ٢ لتر من أيهم فى ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر ماء للفدان ، كما ترش بنفس المعدل اعتباراً من منتصف فبراير لمقاومة التربس . ويعاد الرش كلما لزم الأمر ، على أن يوقف الرش قبل الحصاد بأسبوعين على الأقل .

ذبابــة الفاصوليــا

تضع يرقة ذبابة الفاصوليا *Melanagromyza phaseoli* بيضها على أوراق النبات ، وبعد الفقس تدخل اليرقات أنسجة الورقة ، ثم تنتقل منها إلى الساق والجذر متلفة الأنسجة التى تمر بها . وتصيب الذبابة عادة البادرات الصغيرة ، وذلك لأن أنسجتها غضة ، وتؤدى إلى موتها . وتصاب النباتات الكبيرة بقلة ، وتؤدى إصابتها إلى ذبولها ، واصفرار الأوراق ، ثم موت النباتات . توجد بالنباتات المصابة محاميع من اليرقات والعذارى تحت بشرة الساق مباشرة ، كما توجد انتفاخات بين الجذر والساق ، وعند قواعد الأوراق تحتوى على اليرقات والعذارى . وتتناسب شدة الضرر الذى تحدثه الحشرة مع عدد اليرقات والعذارى التى توجد فيها . ففى بعض النباتات التى تبدو سليمة ظاهرياً يمكن ملاحظة اليرقات فيها بعدد قليل . أما النباتات الشديدة الإصابة .. فقد توجد فى ساقها نحو ٣٠ يرقة وعذراء ، وتؤدى الإصابة إلى نقص المحصول بشدة ، وتكون البذور ضامرة وصغيرة الحجم ، وتكون النباتات سهلة الكسر .

تشاهد الحشرة الكاملة (وهى صغيرة يبلغ طولها حوالى ٢ مم ، ولونها أسود لامع) بأعداد كبيرة عند الغروب وفى الصباح الباكر على السطح العلوى للأوراق ، وتختفى نهاراً هرباً من أشعة الشمس .

تشتد الإصابة خلال شهر أغسطس ؛ لذا .. فإن تأخير الزراعة إلى الأسبوع الأخير من أغسطس وأوائل سبتمبر يفيد كثيراً فى الحد من شدتها . ومع ذلك .. فإنه يوصى برش النباتات وقائياً بالسيفين ٨٥٪ قابل للبلل ، بمعدل ١,٥ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء ، ويكون الرش بمجرد تكامل الإنبات (فى العروة الخريفية فقط) ، ثم كل أسبوعين بعد ذلك إلى أن يبلغ عمر النبات حوالى شهرين ، ويوقف الرش عند التزهير . ويعتبر هذا علاجاً لكل من دودة ورق القطن ، ومجموعة الآفات الثاقبة الماصة .

إلا أن هذه المعاملة قد تزيد من حدة الإصابة بعد ذلك بالعنكبوت الأحمر . ولاتوجد حاجة لمكافحة ذبابة الفاصوليا فى العروة الصيفية .

ذبابة البطيخ

تعتبر يرقة ذبابة البطيخ *Dacus ciliatus* هى الطور الضار ، حيث تتخذ مسالك لها فى الثمار تاركة خلفها عطباً ، وتعالج بالرش بالدبتركس ٨٠٪ قابل للذوبان ، بمعدل ٢ كجم فى ٤٠٠ – ٦٠٠ لتر ماء للفدان . تبدأ المكافحة بمجرد عقد الثمار ، ويكرر إذا لزم الأمر ، مع العناية بجمع الثمار المصابة ، وإعدام الأجزاء المصابة منها قبل إجراء عملية الرش . وتفيد زراعة حزام من الذرة حول حقل القرعيات فى وقاية الثمار منها .

ذبابة أوراق البنجر

إن الحشرة الكاملة لذبابة أوراق البنجر *Pegomyia mixta* صغيرة ، تشبه الذبابة المنزلية يبلغ طولها نحو ٦ مم ، ولونها رمادى قاتم . تضع الحشرة بيضها على الورقة ، وتتغذى البرقات – بعد فقسها – على أنسجة الورقة الداخلية ، محدثة بقعاً كبيرة بين بشرتى الورقة بعد اختراقها لها . وتكافح الحشرة بالرش بالدايمثويت ٤٠٪ بتركيز ٠,١٥٪ ، أو التمارون ٦٠٪ بتركيز ٠,٢٪ ، مع العناية بالرى ومكافحة الحشائش ، وعدم استعمال الأسمدة العضوية التى تجذب الحشرة إليها .

البقة الخضراء

تصيب البقة الخضراء **Southern Green Stink bug** عدداً كبيراً من النباتات الإقتصاديب ، والأعشاب الضارة ، واسمها العلمى *Nezara Viridula* وتعد أكثر أنواع الـ **Stink bugs** انتشاراً وخطورة . يبلغ طول البقة حوالى ١٨ مم ، وهى ذات لون أخضر لامع ، وتظهر عليها بقع قليلة واضحة على الظهر فى مقدمة الجسم . تؤدى تغذيتها على ثمار الطماطم إلى تكوين مناطق فلينية تحت جلد الثمرة مباشرة ، وتبدو هذه المناطق من على السطح ، على شكل بقع غير منتظمة الشكل ، ذات لون أبيض فى الثمار الخضراء ، وأبيض مصفر فى الثمار الملونة ويتراوح قطرها من ١,٥ — ٨ مم ، وقد تكون هذه البقع كبيرة جداً لدرجة أنها تغطى معظم سطح الثمرة ، وعند إزالة جلد الثمرة .. تظهر الخلايا المصابة بيضاء اللون وإسفنجية الملمس .

وإلى جانب هذه الأعراض التى تحدثها تغذية البقة الخضراء ، فإنها تنقل أثناء تغذيتها الخميرة ***Nematospora* spp.** التى يؤدى نشاطها إلى تعفن الثمار .

تتحرك البقة الخضراء من التربة إلى النموات الخضرية فى الصباح الباكر ، لذا تفضل مكافحتها بالمبيدات فى ذلك الوقت ، وهى تكافح بالرش بالتمارون مع اللانيت .

خنفساء الخيار المنقطة

تشبه خنفساء الخيار المنقطة **spotted cucumber beetle** حشرة أبى العيد ذات الإحدى عشرة نقطة ، ولكنها أكبر منها ، وعلى ظهرها اثنتا عشرة نقطة سوداء . وتتطفل الخنفساء ويرقتها على القرعيات ، وتبدأ أدوارها من أول مايو ، ولها نحو ستة أدوار ، ويستغرق كل دور نحو ١٥ يوماً . تضع الخنفساء بيضها على السطح السفلى للأوراق ، ويكون البيض منتصباً ، على هيئة لطع مكشوفة صفراء اللون ، وتعطى عند فقسها يرقات صفراء ذات شعر أسود خشن منتصب . وتكافح الحشرة بالرش باللانيت ٩٠٪ ، بمعدل ٢٠٠ جم للفدان فى ٤٠٠ – ٦٠٠ لتر ماء . يبدأ الرش فى طور الباردة ، ويكرر كلما لزم الأمر على أن يتوقف قبل الحصاد بثلاثة أسابيع على الأقل .

خنفساء الخيار المخططة

تتميز حشرة خنفساء الخيار المخططة **striped cucumber beetle** بوجود خطوط طولية على ظهرها ، وهى تشبه خنفساء الخيار المنقطة من حيث طبيعة الضرر الذى تحدثه ، وطرق مكافحتها .

الخنفساء الحمراء

تتغذى الخنفساء الحمراء *Raphidopalpa foveicollis* على نباتات القرعيات الصغيرة خلال الشهرين الأول والثانى بعد الإنبات . وتكافح بنفس طريقة مكافحة خنافس الخيار .

الخنفساء البرغوتية

تصيب حشرة الخنفساء البرغوتية *Phyllotreta cuciferae* نباتات العائلة الصليبية ، ويبلغ طول الحشرة الكاملة حوالى ٣ مم ولونها أزرق معدنى لامع . يحدث معظم الضرر من الحشرة الكاملة التى تتغذى على البشرة السفلى للورقة ، تاركة جزءاً شفافاً وثقوباً بها . أما البرقات .. فإنها تتغذى على البذور الحديثة الإنبات والجذور . تختبىء الحشرة نهاراً ، وتظهر ليلاً . وتعذر البرقات داخل شرانق من الطين فى التربة وتكافح الحشرة بالرش باللانيت ٩٠٪ بتركيز ٠,٠٥٪ .

سوسة البنجر

يبلغ طول الحشرة الكاملة لسوسة البنجر *Lixus junci* من ١,٠ – ١,٢ سم ، ولونها بنى قاتم إلى أسود . تحدث الإصابة خلال الفترة من مارس إلى يونية . تضع الحشرة بيضها على الأوراق خاصة على العرق الوسطى والعنق . وتحفر البرقات انفاقاً فى الأوراق ، تظهر بنية اللون ، وتتحول البرقة إلى عذراء فى النفق داخل شرنقة من الحرير .

تكافح الحشرة بجمع النباتات المصابة وإعدامها ، وجمع الحشرات الكاملة فى الصباح الباكر وإعدامها ، والرش بالمبيدات فى حالات الإصابة الشديدة .

خنفساء البسلة

تهاجم خنفساء البسلة *Bruchus pisorum* بذور البسلة ، وبعض البقوليات الأخرى فى الحقل ، وتسبب تلف البذور أثناء التخزين . ولاتحتوى البذور المصابة عادة إلا على حشرة واحدة فقط ، وهى لا تتوالد فى المخازن وتكافح برش الحقول المخصصة لإنتاج البدور الجافة عند أوائل تزهيرها ، وقبل وضع الحشرة لبيضها بالملاثيون ، أو الميثوكسيكلور بمعدل ١,٥ كجم من المادة الفعالة للفدان .

خنفساء الفاصوليا وخنفساء اللوبيا

تصيب خنفساء الفاصوليا وخنفساء اللوبيا *Callosobruchus chinensis* بعض الخضر البقولية . الحشرة صغيرة رمادية اللون ، توجد فى بذور البقوليات المخزنة ، ويوضع البيض فى القرون فى الحقل ، وتنمو البرقات داخل البذور ، وتتحول إلى حشرة كاملة تحت غلاف البذرة . وتحدث الخنافس - عند خروجها من غلاف البذرة - فتحة مستديرة الشكل . وقد تنمو فى البذرة الواحدة أكثر من خنفساء ، ويمكن أن تتكاثر الحشرة فى المخزن . ويجب عدم زراعة البذور المصابة . وذلك لأنها تعطى نباتات ضعيفة النمو قليلة المحصول .

وتكافح الحشرة فى الحقل باتخاذ التدابير اللازمة لمنع وصول البذور المصابة إلى الحقل ، وبرش النباتات فى بداية تزهيرها ، وقبل وضع البيض بالملاثيون ، بمعدل ١,٥ كجم من المادة الفعالة للفدان . وتكافح الحشرة فى المخازن - بتدخينها - بغاز ثانى كبريتور الكربون بمقدار ٢٠ سم³/م³ من فراغ المخزن لمدة ٢٤ ساعة . ويجب فحص الحبوب المخزنة من وقت لآخر حتى يمكن اتخاذ الاجراءات العلاجية فى وقت مبكر .

خنفساء الفول الكبيرة

تصيب خنفساء الفول الكبيرة *Bruchus rufimanus* بعض النباتات البقولية فى الحقل ، وهى لاتتوالد فى المخازن . يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو ٤ مم ، وهى سوداء اللون . تضع الإناث بيضها على أزهار النباتات ، وبعد الفقس .. تصيب البرقة مبيض الزهرة ، أو القرون الحديثة العقد ، وتتغذى على البذور المتكونة . وتعذر البرقات داخل البذور ، وتخرج الحشرة الكاملة أثناء تخزين البذور ، ثم تتفرق بعد ذلك لتبيت شتوياً إما فى الحقول بين الحشائش ، أو تبقى فى المخازن فى انتظار المحصول الجديد لتصيبه فى الحقل عندما يكون على وشك النضج .

وتكافح الحشرة برش النباتات عند بداية تزهيرها وقبل وضع البيض بالملاثيون ، أو الميثوكسيكلور بمعدل ١,٥ كجم من المادة الفعالة للفدان .

خنفساء الفول الصغيرة

تصيب خنفساء الفول الصغيرة *Bruchidius incernatus* بعض النباتات البقولية ، ويستمر تكاثرها في المخازن ؛ مما يزيد من ضررها عن خنفساء الفول الكبيرة . وقد تصاب البذرة بأكثر من حشرة واحدة ، لذا .. قد يرى أكثر من ثقب بها خاصة في نهاية الموسم . والحشرة الكاملة أصغر قليلاً من خنفساء الفول الكبيرة ، ولونها بني . وتكافح الإصابة الحقلية بنفس طريقة مكافحة خنفساء الفول الكبيرة . أما إصابات المخازن .. فإنها تكافح بالاعتناء بنظافة المخزن ، مع تدخين البذور بغاز ثاني كبريتور الكربون بمقدار ٢٠ مل / م٣ من فراغ المخزن لمدة ٢٤ ساعة . ويجب كذلك فحص البذور بمسحوق غير سام يتكون من ٠,٥٪ بيرثرين + ٠,٨٪ ببرونيل بيوتوكسيد **Piperonyl butoxide** + مادة مخففة مثل مسحوق التلك أو دقيق القمح . ويستعمل المخلوط بمعدل ٣٠٠ جم للأردب (الأردب = ٩٦ قدحاً ، والقدح = ٣,٠٦٣ لترات) من البذور المعدة للاستهلاك . كما قد تخلط البذور المعدة لاستعمالها كتقاو بمساحيق سامة مثل مسحوق اللندين بتركيز جزء واحد في المليون . ويخلط المبيد بمادة حاملة مثل البيروفيليت .

الأكـــاروس

العنكبـوت

تظهر أعراض الإصابة بالعنكبوت الأحمر *Tetranychus telarius* على شكل نقط صغيرة جداً ، ذات لون أبيض مصفر على السطح العلوي للورقة ، بينما يشاهد النسج الدقيق للعنكبوت على السطح السفلي . ويختلف لون الحيوان من الأصفر إلى البرتقالي والأحمر ، ويتغذى بامتصاصه لعصارة النبات .

تكثر الإصابة عندما تكون أوراق النبات مغطاة بالأتربة . لذا .. فإنها تزداد في جوانب الحقول – خاصة عندما تكون قريبة من الطرق غير المرصوفة – وعلى الأوراق السفلى للنبات . ولكنها تنتشر تدريجياً إلى الأوراق العليا .

ويكافح العنكبوت الأحمر برش النباتات عند ظهور الإصابة بأحد المركبات التالية : كالثين ميكروني ١٨,٥٪ أوتديفول مسحوق ، بمعدل ١ كجم لأي منهما ، أو كالثين زيتي ١٨,٥ أوتديفول زيتي ، بمعدل ١ لتر من أي منهما ، وتضاف كمية المبيد إلى ٤٠٠ لتر ماء . ومن الضروري وصول المبيد إلى السطح السفلي للورقة . ويكرر الرش عادة بعد ٧ - ١٠ أيام .

مصـادر الكتـاب

إدارة الإحصاء الزراعى ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٨) . تقدير إنتاج الخضر والمساحة المزروعة فى مصر لعام ١٩٨٧ . إحصائيات غير منشورة .

الإدارة العامة للتدريب ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٧٣) . من البرامج التدريبية ــ حاصلات الخضر والنباتات الطبية والعطرية ــ الجزء التاسع ــ ٣٣٦ صفحة .

استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، ومحمد عبد المقصود محمد ، وورید عبد البر وريد ، وأحمد عبد المجيد رضوان ، وعبد الرحمن قطب جعفر (١٩٦٣) . إنتاج الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ١٣١٠ صفحة .

استينو ، كمال رمزى ، وعز الدين فراج ، وريد عبد البر وريد ، وأحمد عبد المجيد رضوان ، وعبد الرحمن قطب جعفر ، ومحمد عبد العزيز عبد الفتاح (١٩٦٤) . نباتات الخضر وأصنافها . مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ٢١٦ صفحة .

بوراس ، متيادى (١٩٨٥) . خضار خاص : الزراعة المحمية ــ الجزء النظرى . جامعة دمشق ــ دمشق ــ ٣٣٢ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨ أ) . أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٩٢٤ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨ ب) . الطماطم . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٣٣١ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨ جـ) . البطاطس . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ١٨٦ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨ د) . البصل والثوم . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ١٩١ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٩أ) . القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٢٠٧ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٩ ب) . الخضر الثمرية . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٣٠١ صفحة .

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٩ جـ) . الخضر الجذرية والساقية والورقية والزهرية . الدار العربية للنشر والتوزيع ــ القاهرة ــ ٣٠٠ صفحة .

حماد ، شاكر محمد ، وأحمد لطفى عبد السلام (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية فى مصر والعالم العربى . دار المريخ للنشر — الرياض — ٥٥٥ صفحة .

حماد ، شاكر محمد ، وعبد العزيز المنشاوى (١٩٨٥) . الحشرات الاقتصادية لمحاصيل الحقل والخضر ، والفاكهة ، والأشجار الخشبية ، ونباتات الزينة ، وطرق مقاومتها . دار المطبوعات الجديدة — الإسكندرية — ٤٠٢ صفحة .

حمدى ، سعيد (١٩٦٣) . الوصف النباتى لمحاصيل الخضر . منشأة المعارف — الإسكندرية — ٢١٨ صفحة .

روبرتس ، دانيال أ . وكارل د . بوثرويد (١٩٨٦) . أساسيات أمراض النبات . ترجمة إبراهيم جمال الدين وآخرين الدار العربية للنشر والتوزيع — القاهرة — ٥٢٣ صفحة .

صقر ، السيد محمد (١٩٦٥) . محاصيل الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧٣٤ صفحة .

العروسى ، حسين ، وعماد الدين وصفى (١٩٨٧) . المملكة النباتية . دار المطبوعات الجديدة — الإسكندرية — ٣٣٦ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع (١٩٦٠) . نباتات الخضر — الجزء الثانى : زراعة نباتات الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية — القاهرة — ٧١٥ صفحة .

نصار ، أحمد (١٩٨٨) . رئيس مجلس إدارة شركة الإنتاج النباتى — الجيزة . اتصال شخصى.

وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية (١٩٨٨) . برنامج مكافحة الآفات : موسم ١٩٨٧ / ١٩٨٨ — ٢٨٣ صفحة .

Agrawal, R.L. 1980. Seed technology. Oxford & Ibh Pub. Co., New Delhi, 685p.

Akers, S.W., G.A. Berkowitz and J. Rabin. 1987. Germination of parsley seed primed in aerated solutions of polyethylene glycol. HortScience 22:250-252.

Aloni, B. 1986. Enhancement of leaf tipburn by restricting root growth in chinese cabbage. J. Hort. Sci. 61:509-513.

Arthey. V.D. 1975 Quality of horticultural products. Butterworths, London. 228p.

Asgrwo Seed Company. 1977. Seed for today: Descriptive catalog of vegetable varieties No.22. 152p.

Asian Vegetable Research and Development Center. 1978. Progress Report for 1977. Shanhua, Taiwan, Republic of China.

Asian Vegetable Research and Development Center, 1979. Progress Report for 1978. Shanhua, Taiwan, Republic of China.

Atkins, E.L., E. Mussen and R. Thorp. 1979. Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon. Univ. of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2253. 8p.

Avery, G.S., Jr., E.B. Johanson, R.M. Addoms and B.F. Thompson. 1947. Hormones and horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 326p.

Baggett, J.R. and H.J. Mack. 1970 Premature heading of broccoli cultivars as affected by transplant size. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95:403-407.

Baxter, L. and L. Walters, Jr. 1986. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the imbibition, respiration, and germination of sweet corn of four matric potentials. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:517-520.

Bennett, M.A. and L. Waters, Jr. 1987. Germination and emergence of high-sugar sweet corn is improved by presowing hydration of seed. HortScience 22:236-238.

Bouwkamp, J.C. and J. E. McCully. 1972. Competition and survival in female plants of *Asparagus officinalis* L. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 97:74-76.

Bravo, A., D.H. Wallace and R.E. Wilkinson. 1969. Inheritance of resistance to fusarium root rot of beans. Phytopathology 59:1930-1933.

Brunson, A.M. 1937. Popcorn breeding. *In* U.S. Dept. Agr. "Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II", pp. 395-404. Washington, D.C.

Cheng, K.H. and E.L. Moore. 1968. Relation of seedling size and length of cold exposure to the incidence of flowering in *Brassica oleracea* Linn. Var. *acephala* DC. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93:363-367.

Chupp, C. and A.F. Sherf. 1960. Vegetable diseases and their control. Ronald Pr. Co., N.Y. 693p.

Cobley, L.S. and W.M Steele. 1976 (2nd ed.) An introduction to botany of tropical crops Longman, N.Y. 371p.

Cook, A.A. 1978. Diseases of tropical and subtropical vegetables and other plants. Hafner Pr., A Division of Macmillan Pub. Co., N.Y. 381p.

Coursey, D.G. 1974. Yams (*Discorea* spp.). *In* J. Leon (Ed.) "Handbook of plant Introduction in Tropical Crops", pp. 34-38. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Cox, R.S. 1950. Stem anthracnose of lima beans. N.C. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 90. 28p.

Crockett, R.P and R.K. Crookston. 1980. Tillering of sweet corn reduced by

clipping of early leaves. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:565-567.

Davis J.F. and R.E. Lucas. 1959. Organic soils, their formation, distribution, utilization and management. Mich. State Univ., Agr. Exp. Sta., Spec. Bul. 425.156p.

De Proft, M., J. De Greef, K. Van Nerum, and G. Goffings. 1986. Ethylene in the production of Belgian ednive. HortScience 21:1132-1133.

Devlin, R.M. 1975. Plant physiology. D. Van Nostrand Co., N.Y. 600p.

Dixon, G.R. 1981. Vegetable crops diseases. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 404p.

Edmond, J.B., T.L. Senn, F.S. Andrews and R.G. Halfacre. 1975 (4th ed.). Fundamentals of horticulture. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 560p.

Eenink, A.H. 1981. Compatibility and incompatibility in witloof-Chicory (*Cichorium intybus* L.). 1. The influence of temperature and plant age on pollen germination and seed production. Euphytica 30:71-76.

Ehlert, G.R. and R.A. Seelig. 1966. Fruit & vegetables facts & pointers: Asparagus. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Ellis, D.S. and R.S. Cox. 1950. Control stem anthracnose of lima beans. N.C. Agr. Exp. Sta., Spec. Circ. No. 11. 11p.

Ellison, J.H. 1986. Asparagus. *In* M.J. Bassett (Ed.) "Breeding Vegetable Crops", pp. 521-569. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Evans. A.M. 1976. Beans. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 168-172. Longman, London.

Fawusi, M.O.A. and D.P. Ormrod. 1981. Effects of temperature on the growth of *Corchorus olitorius.* J. Hort. Sci. 56:353-356.

Fery, R.L, 1980. Genetics of *Vigna.* Hort. Rev. 2:311-394.

Fontes, M.R, J.L. Ozbun and S. Sadik. 1967. Influence of temperature on initiation of floral primordia in green sprouting broccoli. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91-315-320.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1987. 1986 FAO production yearbook. Vol. 40, 306p.

George, R.A.T. 1985. vegetable seed prodcution. Longman, London. 318p.

Goth, R.W. and R.E. Webb. 1980. Roquette, *Eruca vesicaria* subsp. *sativa,* a good host for long-term maintenance of aphid vectors of potato viruses. Amer. Potato. J. 57:285-289.

Gruesbeck, R.V. and B.H. Zandstra. 1988. Increase broccoli yields with applica-

tions of molybdeum (Abstr.). HortScience 23:827.

Hall, R.H. 1968. Fruit & vegetable facts & pointers: Sweet corn. United Fresh Fruit and Vegetable Association. Alexandria, Virginia, 22p.

Harding, J, C.L. Tucker and K. Barnes. 1981. Genetic variation for flowering response to photoperiod in *Phaseolus lunatus* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:69-72.

Hartmann, R.W. 1969. Photoperiod responses of *Phaseolus* plant introductions in Hawaii. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:437-440.

Hawthorn, L.R. and L.H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seed production. The Blakiston Co., Inc., N.Y. 626p.

Hedrick, U.P. (Ed.). 1919. Sturtevant's notes on edible plants. J. B. Lyon Co., Albany, N.Y. 686p.

Hedrick, U.P. 1931. Beans of New York. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 110p.

Hemingway, J.S. 1976. Mustards. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 56-59. Longman, London. 339p.

Hopp, R.J. 1962. Studies on the sex ratio in Butternut squash (*Cucurbita moschata* Poir). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80:473-480.

Hosoki, T.,Y. Sakai, M. Hamada and K. Taketani. 1986. Breaking bud dormancy in corms and trees with sulfide compounds in garlic and horseradish. HortSceinence 21:114-116.

Howard, H.W. 1976. Watercress. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 62-64. Longman, London.

Jennings, D.L. 1976. Cassava. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evalution of Crop Plants", pp. 81-84. Longman, London.

Johnson, H.W., Jr. 1985. Bitter melon. Univ. Calif., Div. Agr. Nat. Resources. Leaflet No. 21399. 4p.

Johnson, H.W., D.W. Chamberlain and S.G. Lehman. 1954. Diseases of Soybeans and methods of control. U.S.D.A., Circular No. 931. 40p.

Johnson, H.W., J.L. Cartter and E.E. Hartwig. 1967. Growing soybeans. U.S.D.A. Farmer's Bul. No. 2129. 10p.

Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onions and their allies. Interscience Pub. Inc., N.Y. 286p.

Kay, D.E. 1973 Root crops. The Tropical Products Institute, London. 245p.

Kingsbury, J.M. 1963. Common poisonous plants. N.Y. State College of Agr., Cornell Ext. Bul. 538. 32p.

Kuo, C.G., J.S. Peng and J.S. Tsay. 1981. Effect of high temperature on pollen grain germination, pollen tube growth , and seed yield of chinese cabbage. HortScience 16:67-68.

Lazarte, J. and S.A. Garrison. 1980. Sex modification in *Asparagus officinalis* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:691-694.

Libert, B. 1987. Genotypic and non-genetic variation of oxalate and malate content in rhubarb (*Rheum* spp. L.). J. Hort. Sci. 62:513-521.

Liener, I.E. 1973. Naturally occurring toxicants of horticultural significance. HortScience 8:112-116.

Lorenz, O.A. and D.N. Maynard. 1980 (2nd ed.). Knott's handbook for vegetable growers. Wiley-Interscience, N.Y. 390p.

Lower, R.L. and M.D. Edwards. 1986. Cucumber breeding. *In* M.J. Bassett (Ed.). "Breeding Vegetable Crops", pp. 173-207. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 66. 94p.

Martin, F.W. and H. Delpin. 1978. Vegetables for the hot humid tropics. Part I. The winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus.* Agr. Res. Serv., U.S. Dept. Agr. 22p.

Maynard, D.N. B. Gersten and H.F. Vernell. 1962. The cause and control of brownheart of escarole. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 81:371-375.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dept. Agr., Agr. Res. Serv., Agr. Handbook No. 496. 411p.

McNaughton, I.H. 1976. Turnip and relatives. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of Crop Plants", pp. 45-48. Longman, London.

Miljar, C.E., L.M. Turk and H.D. Foth. 1965 (4th ed.). Fundamentals of soil science. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. 491p.

Minges, P.A. (Ed.). 1972. Descriptive list of vegetable varieties. Amer. Seed Trade Assoc., Washington, D.C. 194p.

Ministry of Agrucilture, Fisheries and Food, U.K. 1960. Mushroom grwing. Her Majesty's Stationary Office, London. Bul. 34. 65p.

Morton, J.F. 1976. The pigeon pea (*Cajanus cajan* Millsp.), a high-protein, tropical bush legume. HortScience 11:11-19.

Mutschler, M.A. and O.H. Pearson. 1987. The origin, inheritance, and instability of butternut squash (*Cucurbita moschata* Duchesne). HortScience 22:535-539.

National Academy of Sciences, Advisory Committee on Technology Innovation. 1979. Tropical legumes: resources for the future. Washington, D.C. 331p.

Nelson, A.I. and M.P. Steinberg. 1970. Sweet corn. *In* G.E. Inglett (Ed.). "Corn: culture, processing, products", pp. 314-349. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Organization for Economic Co-operation and Development (DECD), Paris. 1970-1977. International standardisation of fruit and vegetables. 5 Vols.

Palevitch, D. and E. Pressman. 1973. Apex removal and single harvest yield of side shoots of broccoli. HortSceince 8:411-412.

Pereira, J.F. D.S. Seigler and W.E. Splittstoesser. 1981. Cyanogensis in sweet and bitter cutltivars of cassava. HortScience 16:776-777.

Pearson, O.H. 1968. Unstable gene systems in vegetable crops and implications for selection. HortScience 3:271-274.

Piringer, A.A. 1962. Photoperiodic responses of vegetable plants. *In* Campbell Soup Company "Proceedings of plant Science Symposium", pp. 173-185. Camden, N.J.

Poapst, P.A. M.G. Anderson and K.B. McRae. 1987. Synergistic defoliation in rutabaga with mixtures of ethephon and ammonium peroxydisulfate. HortScience 22:583-584.

Purseglove, J.W. 1972. Tropical crops: monocotyledons. The English Language Book Society, London. 607p.

Purseglove, J.W. 1974. Tropical crops: dicotyledons. The English Language Book Society, London. 719p.

Rabin, J., G.A. Berkowitz and S.W. Akers. 1988. Field performance of osmotically primed parsley seed. HortScience 23:554-555.

Rmasey, G.B. and J.S. Wiant. 1941. Market diseases of fruits and vegetables: aspargus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. U.S. Dept. Agr., Misc. Pub. 440. 70p.

Ramsey, G.B., B.A. Friedman and M.A. Smith. 1959. Market diseases of beets, chicory, endive, escarole, globe artichokes, lettuce, rhubarb, spinach, and sweetpotatoes. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook 155. 42p.

Rogers, D.J. 1974. Cassava (*Manihot esculenta*). *In* J. Leon (Ed.) "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 26-29. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Rowland, W.A. 1969. Fruit & vegetable facts & pointers: rhubarb. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 9p.

Rushing, J.W. 1988. Physiological basis for the extension of shelf life of pre-packaged broccob florets by cytokinin treatment. (Abstr.). HortScience 23:826.

Ryder, E.J. 1979. Leafy salad vegetables. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 266p.

Royes, W.V. 1976. Pigeon pea. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 154-156. Longman, London.

Sabota, C., C. Beyl and J.A. Biedermann. 1987. Acceleration of sweet corn germination at low temperatures with terra-sorb or water presoaks. HortScience 22:431-434.

Sach , R.M., C. B. Low, A. Vasavada, M. J. Sully, L.A. Williams and G.C. Ziobro. 1981. Fuel alcohol from Jeruslem artichoke. Calif. Agr. 35 (9/10):4-6.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: dandelions. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7p.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: Kohlrabi. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 8p.

Sackett, C. 1975. Fruit & vegetable facts & pointers: parsnips. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 10p.

San Antonio, J.P. 1975. Commercial and small scale cultivation of the mushroom, *Agaricus bisporus* (Lange) Sing. HortScience 10:451-458.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: Mustard greens. United Fresh Fruit & vegetable Association, Alexandria, virginia. 4p.

Seelig, R.A. 1970. Fruit & vegetable facts & pointers: Rutabagas. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7p.

Seelig, R.A. 1971. Fruit & vegetable facts & pointers: Broccoli, United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 16p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Anise. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 3p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Collards. United Fresh Fruit & Vegetable Association. Alexandria, Virginia. 4p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & vegetable facts & pointers: Swiss chard. United Fresh Fruit & Vegetable Assoication, Alexandria, Virginia. 4p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit & Vegetable facts & pointers: Watercress. United Fresh Fruit & Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 7p.

Seelig, R.A. 1980. Fruit & vegetable facts & pointers: Celeriac. United Fresh Fruit & Vegetable Assoication, Alexandria, Virginia. 2p.

Shelton, D.R. and M.L. Lacy. 1980. Effect of harvest duration on yield and on depletion of storage carbohydrates in asparagus roots. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 332-335.

Shoemaker, J.S. 1953 (2nd ed.). Vegetable growing. John Wiley & Sons, Inc., N.Y. 515p.

Sims, W.L.,F. and F.D. Howard. 1979. Growing mushrooms. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2640. 8p.

Sims, W.L.,F. Takatori, H. Johnson, Jr., and B. Benson. 1976. Direct seeding of asparagus. Univ. Claif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2776. 14p.

Sims, W.L. H. Johnson, R.F. Kasmire, V.E. Rubatzky, K.B. Tyler and R.E. Voss. 1978. Home vegetable gardening. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2989. 42p.

Sims, W.L., R.K. Kasmire and O.A. Lorenz. 1978. Quality sweet corn production in California. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2818. 20p.

Smartt, J. 1976. Tropical pulses. Longman, London. 348p.

Sosa-Coronel, J.,G. Vest and R.C. Herner. 1976. Distribution of fiber content in asparagus cultivars. Hortscinece 11:149-151.

Takatori, F.H., F.D. Souther, J.I. Stillman and B. Benson. 1977. Asparagus production in Califorinai. Unvi. Calif., Div. Agr. Sci., Bul. 1882. 23p.

Takatori, F.H., F.D. Souther, W.L. Sims and B. Benson 1980. Establishing the commerical asparagus plantation. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet 21165. 19p.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1934. Vegetables of New York: Sweet Corn. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 111p.

Tapley, W.T. W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: The cucurbits. New York State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Thompson, A.E. and S.K. Haryono. 1980. Winged bean: unexploited tropical food crop. HortScience 15:233-238.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1980. New vegetable varieties list XXI. HortScience 15:565-578.

Tigchelaar, E.C. (Ed.). 1986. New vegetable varieties list 22. HortScience 21:195-212.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the tropics. MacMillan Pr., London. 533p.

Tracy, W.F. and W.C. Galinat. 1987. Thickness and cell layer number of the pericarp of sweet corn and some of its relatives. HorScience 22:645-647.

University of California. 1987. Intergrated pest management of cole crops and lettuc. Div. Agr. Natural Resources, Pub. No. 3307. 112p.

U.S. Department of Agriculture. 1961. Soybean cyst nematode. Agr. Res. Service, Spec. Report 22-72. 20p.

Wainwright, H. and J. Marsh. 1986. The micropropagation of watercress (*Roirppa nasturtium-aquaticum* L.). J. Hort. Sci. 61:251-256.

Ware, G.W. and J.P. McCollum. 1980 (3rd ed.). Producing vegetable crops. The Interstate Printers & Publishers, Inc., Danville, Illinois. 607p.

Watt, B.K. and A.L. Merrill et al. 1963. Composition of foods. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 8. 190p.

Watts, L. 1980. Flower and vegetable breeding Grower Book, London. 182p.

Weaver, J.E. and W.E. Bruner. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 351p.

Weier, T.E., C.R. Stocking and M.G. Barbour. 1974 (5th ed.). Botany: an introduction to plant biology. John Wiley & Sons. N.Y. 693p.

Whitaker, T.W. 1974. Squash, pumpkins and gourds (*Curcurbita* spp.). *In* J. Leon (ed.). "Handbook of Plant Introduction in Tropical Crops", pp. 45-46. Food and Agriculture Drganization of the United Nations, Rome.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucrubits. *In* N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69 Longman, London.

Wilcox-Lee, D. 1987. Soil materic potential, plant water relations, and growth in asparagus. HortScience 22: 22-24.

Yamaguchi, M. 1983. World vegetables: principles, production and nutritive values. Avi. Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 415p.

Yang, H.-J. 1977. Tissue culture technique developed for asparagus progagation. HortScience 12: 140-141.

Zaumeyer, B.J. and H.R. Thomas. 1958. Bean diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. 1692. 38p.

Ziedan, M.I. (Ed.) 1980. Index of plant diseases in Egypt, Institute of Plant Pathology, Agr., Center, Cairo, Egypt. 95p.



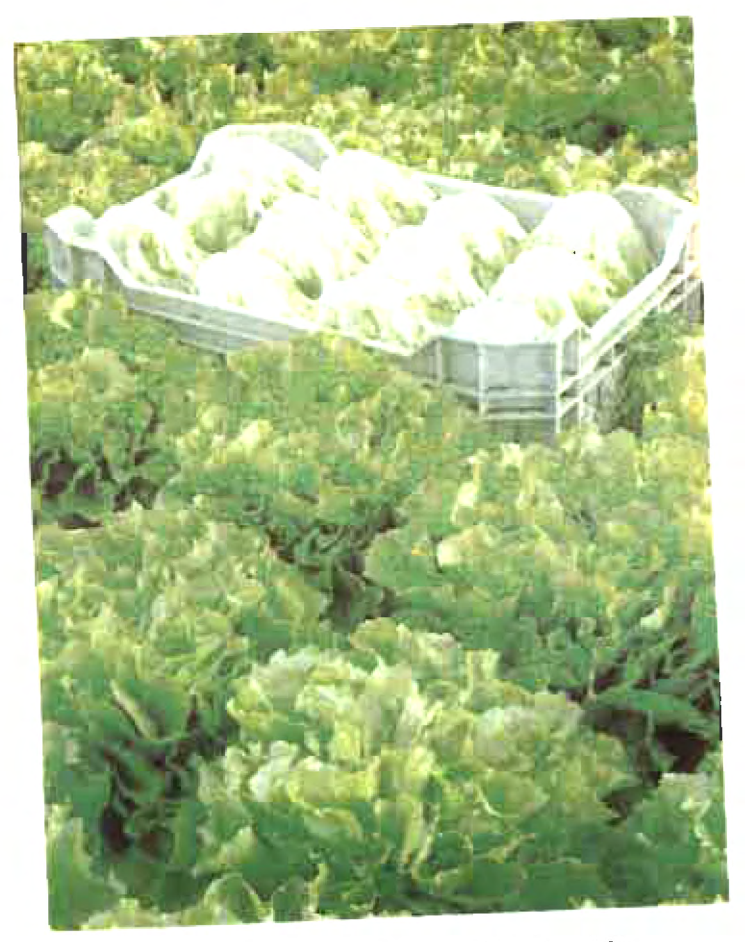




شكل (٣ ــ ٩) : صنف الكرنب أبو ركبة بولوكس



شكل (٤ ــ ٢) : صنف الهندباء أيون Ione .



شكل (٤ ــ ٣) : صنف الهندباء بنك ستار Pinkstar .



شكل (٤ ــ ٥) : أعراض الإصابة بالقلب البنى (وهو مرض فسيولوجى) فى الهندباء (Ramsey وآخرون ١٩٥٩) .



شكل (٤ ــ ٦) : صنف الشيكوريا سكاريا Scarpia .



شكل (٤ ــ ٨) : صنف الشيكوريا أوجوستو Augosto .



شكل (٤ ــ ٩) : صنف الشيكوريا الوتلوف رين بون Reine Bon



شكل (٥ ــ ٥) : صنف الكرفس اللفتى ألاباستر Alabaster .



(شكل ٥ ــ ٧) : الجزر الأبيض .



شكل (١٦ ــ ٨) : أعراض الإصابة بالصدأ فى الهليون .



شكل (١٧ ــ ٣) : أغراض الإصابة بالصدأ فى الذرة السكرية (عن مجلة Calif Agr المجلد ٤٠) .



شكل (١٨ ــ ٣) : نباتات الشيف Chives ، وهى فى مرحلة الإزهار .



شكل (٢٠ ــ ٢) : منظر لأحد بيوت زراعة عيش الغراب ، يظهر فيها الفطر وهو فى مرحلة النمو الثمرى .

رقم الإيداع ٨٤٧٣ / ٨٩

دار غـريب للطبـاعة
١٢ شارع نوبار (لاظوغلى) القاهرة
ص . ب (٥٨) الدواوين تليفون ٣٥٤٢٠٧٩